MAGAZINE OVER MENS, NATUUR, WETENSCHAP EN TECHNIEK

® Mens & Wetenschap

waarin opgenomen

® *TECHNOVISIE*

De Jonge Onderzoekers



Een vulkaan beklimmen blz. 534

Rode luchtmacht blijft (nog) in Duitsland blz.560

Maleisië per trein blz. 538

18e jaargang nr. **8** 1991
Losse nummers f 8,50 Bf 168



- Een populair-wetenschappelijk maandblad, op educatieve basis, voor kinderen van 8-14 jaar.
- Alle basisscholen in Nederland kennen WEET IK.
- WEET IK bestaat nu 2 jaar, verschijnt iedere maand en is geheel in kleur.
- WEET IK kost bij abonnement slechts 39,50 per jaar.
- WEET IK laat kinderen zelf meebepalen welke artikelen erin komen.

Een greep uit de onderwerpen voor 1992:

- Reisverhalen
- Geschiedenis (o.a. beroemde mensen)
- Uitvindingen
- Sport
- Bloemen, planten en dieren
- Beroepen (wat kan ik later worden?
- Luchtvaart, ruimtevaart
- Sterren, melkwegen, planeten
- Met Chriet Titulaar de toekomst in
- Computers, zelf programma's maken
- Bliksem en donder, stormen en tornado's
- Modeltreinen, banen bouwen
- Veel zelf doe-dingen
- Strips, prijsvragen en puzzels
- en nog veel meer

WEET IK start in december (1991 nog) met een fantastische serie over: **Muziek maken met de computer Schrijf je eigen song en win er grote prijzen mee!**

Proefnummer?

Bel 02152-66121 (ook 's avonds en in het weekend) of schrijf een kaartje naar WEET IK, antwoordnummer 108, 1270 VB Huizen

(WEET IK wordt gemaakt door de Stichting Mens en Wetenschap en uitgegeven door MPO)



Geheel gemodificeerde Zenit spiegelreflexcamera 12 XP

voor slechts

f 275,-
(inclusief verzendkosten)

Uitgerust met de bekende en optisch van uitstekende kwaliteit zijnde Helios 2/58, scherpstelling van 0,5 tot oneindig. Sluitertijden van 1/30 tot en met 1/500 plus B en T. Met zelfontspanner en aansluiting flitser.
Door de lens belichtingsmeting, in zoekerbeeld zichtbaar d.m.v. rode indicatielichtjes. Dus: steeds goed belichte foto's en/of dia's.
De prijs is inclusief een stevige tas, draagriem en.... batterijen. Meteen gebruiksklaar. Bovendien 2 jaar garantie.
Te bestellen door overmaking van f 275,- op giro 4998215 t.n.v. Mens en Wetenschap te Huizen. (Wijzigingen voorbehouden)



Professionele microscoop type S11.

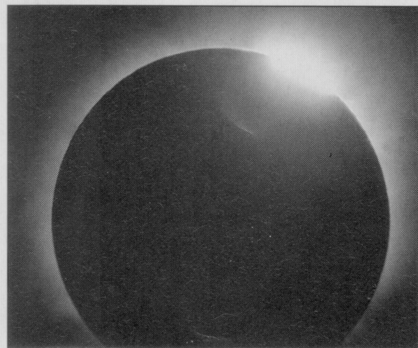
f 790,-
(incl. verzendkosten)

Maar tevens ook een systeemmicroscoop, dat wil zeggen later altijd uitbreidbaar met alle mogelijke accessoires. Een microscoop, eenvoudig van uiterlijk en bediening, stabiel en levenslang gegarandeerd door zijn stevige constructie.
Revolverkop met 3 objectieven: 8x, 20x en 40x (de laatste verend uitgevoerd). Oculairen: 7x en 15x, compensatie.
Vergrotingen: 56x, 120x, 140x, 280x, 300x en 600x.
Microfijnstelling in de voet (uitermate handig).
90 graden roterende waarnemingstube.
Licht/donkerveldcondensor met diafragma.
Gratis erbij een doosje met 50 stuks preparaatglazen, 100 stuks dekglaasjes en.... polarisatiesetje!
En niet in een simpele schuimplastic verpakking, néé, uw microscoop ontvangt u in een oerdegelijke, dubbelgelakte houten kist (die normaal al bijna 90 gulden kost).
Te bestellen door overmaking van f 790,- op giro 4998215 t.n.v. Mens en Wetenschap te Huizen. Nog beter: kom hem zelf halen, dan krijgt u nog extra uitleg en veel advies (gratis en graag).
(Wijzigingen voorbehouden)

Mens & Wetenschap

Mens/medisch

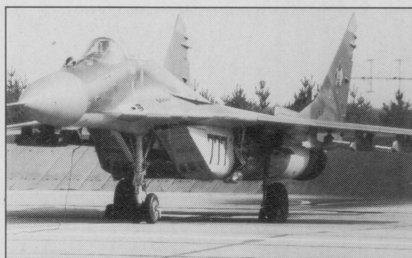
Natuur/milieu



Astronomie/meteorologie

Bij de voorplaat:

Techniek/informatica/Technovisie



Ruimtevaart/luchtvaart

De getijden

Voor het artikel "De getijden" (Kik Velt, M&W 8-90) en het daarbij behorende - los te bestellen à f 7,50 - computerprogramma bestaat nog steeds grote belangstelling. De heer N.F. Turenhout uit Heemstede maakte het programma geschikt voor de C-64 computer door het om te zetten in Commodore 64 Basic.
Dit programma is te bestellen door f 3,50 kopieer- en verzendkosten over te maken op giro 4998215 van Mens & Wetenschap te Huizen.

De Stichting MENS EN WETENSCHAP heeft als doel het zo veel en zo breed mogelijk verspreiden van kennis op het gebied van mens, natuur, wetenschap en techniek. Zij doet dit door het redigeren en samenstellen van publikaties, zoals "Mens & Wetenschap" en "WEETIK", en het bevorderen en ondersteunen van educatieve activiteiten en van onderzoek met het doel de kennis op het gebied van mens, natuur, wetenschap en techniek te vergroten.

HOOFDREDACTIE:
A.C.Sabelis

REDACTIE:
drs.H.Boncz, drs.H.Eggen, C.Laban, G.J.van Lonkhuyzen, Elze Mulder, drs.D.H.Schlötz, E.M.van der Sijde, C.Steijger.

MEDEWERKERS:
drs.J.Beek; H.Betlem; drs.H.Blankesteijn; dr.W.Boland; dr.J.van Diggelen; K.Elhorst; H.Geurts; A.Knuistingh Neven, arts; O.Kruijt; H.Schouten; F.Siemensma; prof.dr.A.Stolk; dr.W.van Tend; J.Terweij; drs.K.Velt; D.E.Vos; Dr.G.E.Willemsen.

ABONNEMENTEN:
voor Nederland f 65,- per jaar.
Buitenland f 90,- per jaar.
Schoolabonnementen f 39,50 per jaar.
Jongeren beneden 21 jaar f 55,- per jaar (geboortedatum opgeven).
WAO-ers en AOW-ers: f 49,50 per jaar.
Opgaven: Stichting Mens en Wetenschap, Postbus 108, 1270 AC Huizen-Nh.
Tel. 02152-58388
Event. opzeggen: 2 maanden vóór afloop abonnementstermijn.
BELGIË: Voor inlichtingen, opgaven en distributie: Ed Soumillion, Massenetlaan 28, 1190 Brussel. ☎ 02/345.91.92.
PR.000-0069021-54

VORMGEVING:
Léon Honings (MPO - Huizen)

LITHOGRAFIE:
Reproscan - Meppel

DRUK:
N.D.B. - Zoeterwoude

REDACTIE-ADRES:
Postbus 108, 1270 AC Huizen-Nh.
☎ 02152-58388
Voor DJO: W.Pyrmontsingel 16, 6521 BC Nijmegen, Sdr 080-229549

DISTRIBUTIE:
Boekhandel: Betapress b.v., Gilze
☎ 01615-7800

ADVERTENTIES:
EUR-AD Hoogeveen
☎ 05280-70487, fax 05280-79832

Verantwoordelijke uitgever voor België: M.Th. Soumillion, Massenetlaan 28,

Mens en Wetenschap verschijnt acht keer per jaar.

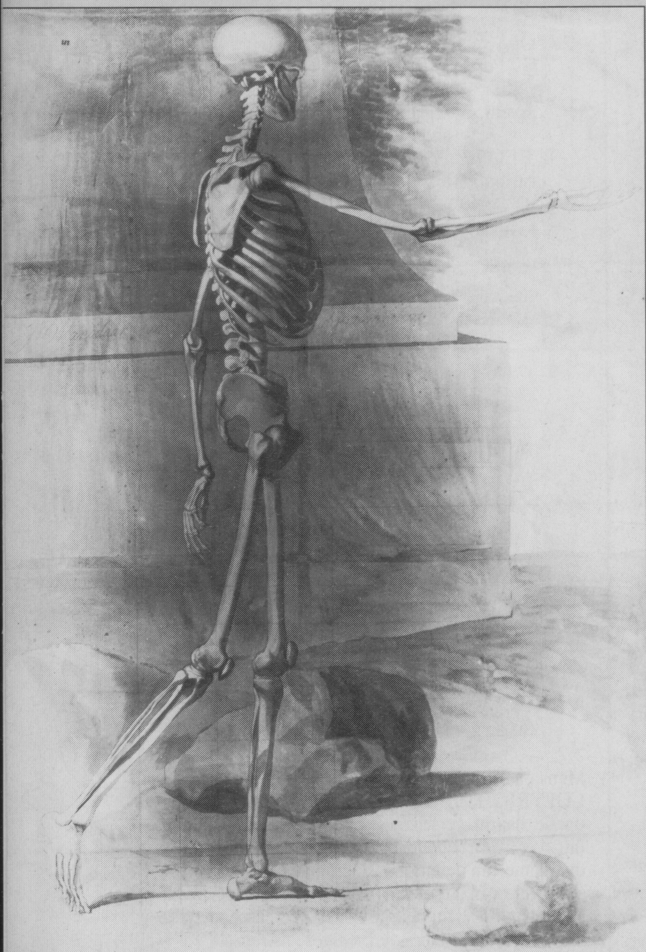
ISSN 0921-559X

AGENDA

Lia van Loon

Leeuwarden: Tot en met 26 januari volgend jaar is in het Fries Natuur Museum de tentoonstelling "Dieren vroeger en nu" te zien, over de ontwikkeling van het dierenleven gedurende de laatste 800 miljoen jaar. Allerlei fossielen, zoals de oervogel Archaeopterix, en opgezette dieren zijn te bewonderen. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met zaterdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zondag van 13.00 tot 17.00 uur. Het adres is Schoenmakersperk 2 in Leeuwarden, telefoon 058-129085.

Leiden: In Museum Boerhaave is tot en met 5 januari volgend jaar de tentoonstelling "De volmaakte mens" te zien. In 1747 verscheen in Leiden een atlas die nog altijd geldt als een hoogtepunt in de geschiedenis van de anatomische illustratie: de "Tabulae sceleti et musculorum corporis humani" ofwel afbeeldingen van het geraamte en de spieren van het menselijk lichaam. Aan de atlas is tientallen jaren gewerkt door de hoogleraar anatomie B.S. Albinus en de tekenaar/graveur Jan Wandelaar. Naast de wijze van totstandkoming van de atlas worden allerlei preparaten getoond die Albinus zelf maakte. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met zaterdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zondag van 12.00 tot 17.00 uur. Het adres is Lange St. Agnietenstraat 10 in Leiden, telefoon 071-214224.



Leiden: In het Rijksmuseum Het Koninklijk Penningkabinet is de reis, die graaf Willem IV van Holland in 1343 naar Jeruzalem maakte, te volgen. Deze reis ging niet zonder de nodige problemen: berovingen, losgeld, dure cadeaus en andere onvoorziene uitgaven noopten hem tot het afsluiten van leningen tegen woekerrentes. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met zaterdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zondag van 12.00 tot 17.00 uur. Het adres is Rapenburg 28 in Leiden, telefoon 071-120748.

Nijmegen: De tentoonstelling "Vossen" is tot en met 2 februari volgend jaar te zien in het Natuurmuseum Nijmegen. Er wordt veel nieuwe informatie gegeven over dit grootste in het wild levende roofdier in ons land, zoals de leefwijze, verspreiding, schadelijkheid, jacht en hondsdolheid. De nieuwe gegevens zijn de laatste tien jaar verzameld door vossen van radiozenders te voorzien. Voor scholen is er een lesbrief verkrijgbaar voor de groepen 7 en 8 en de brugklassen. De openingstijden zijn van maandag tot en met vrijdag van 10.30 tot 17.00 uur en op zondag van 13.00 tot 17.00 uur. Het adres is Gerard Noodtstraat 21 in Nijmegen, telefoon 080-230749.

Rotterdam: In het Maritiem Museum zijn tot eind van dit jaar de exposities "Schatkamer" en "Open Depot" te zien. In de "Schatkamer" zijn allerlei bijzonderheden te zien die door zeevarenden zijn verzameld, terwijl "Open Depot" een beeld geeft van de museumcollectie aan de hand van scheepstekeningen, uniformen, navigatie-instrumenten, foto's en atlassen. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met zaterdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zondag van 11.00 tot 17.00 uur. Het adres is Leuvehaven 1 in Rotterdam, telefoon 010-4139160.

Steyl: In de botanische tuin "Jochum Hof" is van 23 november tot 1 december de expositie "Van vrucht tot drank" te zien. Er wordt vooral aandacht besteed aan koffie, wijn en vruchtenwijn. Naast de expositie is er ook voorlichting en verkoop. De openingstijden zijn van 11.00 tot 17.00 uur. Het adres is Maashoek 2b in Steyl (bij Tegelen), telefoon 077-733020.

Groningen: Van begin november tot en met januari volgend jaar is in het Natuurmuseum Groningen een tentoonstelling over reeën te zien. Aandacht wordt besteed aan onderwerpen als: hoe vindt een ree zijn voedsel, hoe groeit zijn gewei, hoe komt hij de winter door, en wat moet je doen als je een reeënbaby vindt. Diverse knoppenpanelen geven de bezoeker de gewenste informatie. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met vrijdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zaterdag en zondag van 14.00 tot 17.00 uur. Het adres is Sint Walburgstraat 9 in Groningen, telefoon 050-134737.

Rotterdam: "Leeuwen en Draken" een tentoonstelling over mythische relaties tussen mens en dier is tot eind 1995 te bezichtigen in het Museum voor Volkenkunde. Er wordt een overzicht gegeven van de wijze waarop dieren door alle tijden en culturen heen de denkwereld van mensen hebben beïnvloed. Er zijn verschillende audio-visuele programma's, geschikt voor een breed publiek. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met zaterdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zondag van 11.00 tot 17.00 uur. Het adres is Willemskade 25 in Rotterdam, telefoon 010-4111055.

Heerlen: In het Geologisch Museum van de Rijks Geologische Dienst is tot en met 10 januari volgend jaar de expositie "Bibliotheca Hermetica" te zien, een kunstproject met als thema de verbondenheid van de mens met de Aarde (geologie en landschap), met de nadruk op Zuid-Limburg. De tentoonstelling is alleen geopend op werkdagen van 9.00 tot 12.00 uur en van 14.00 tot 16.00 uur. Het adres is Voskuilenweg 131 in Heerlen, telefoon 045-763763.

Tilburg: Tot en met 3 februari is in het Noordbrabants Natuurmuseum de tentoonstelling "Aai eens een krokodil..." te zien. De huid van allerlei dieren mag worden aangeraakt: dieren met een gladde huid, met schubben of veren, veel of weinig haar, en een harde of een zachte huid. Verder wordt aandacht besteed aan camouflage, huidparasieten, en zaadverspreiding via de vacht. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met vrijdag van 10.00 tot 17.00 uur (voor scholen vanaf 9.00 uur) en op zaterdag en zondag van 13.00 tot 17.00 uur. Het adres is Spoorlaan 434 in Tilburg, telefoon 013-353935.

Dordrecht: Tot en met 5 januari volgend jaar is in het bezoekerscentrum De Hollandse Biesbosch de tentoonstelling "Water nu... en later" te zien. Er wordt aandacht gevraagd voor de water- en bodemvervuiling in de Biesbosch, één van de grootste bedreigingen binnen dit prachtige nationale park in oprichting. Daarnaast bevat de tentoonstelling ook een algemeen deel over water. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met zondag van 9.00 tot 17.00 uur. Het adres is Baanhoekweg 53 in Dordrecht, telefoon 078-211311.

Delden: In het Zoutmuseum is tot en met 1 april volgend jaar de tentoonstelling "De verzilting van de bodem in de Derde Wereldlanden" te zien. De openingstijden zijn van maandag tot en met vrijdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zondag van 14.00 tot 17.00 uur. Het adres is Langestraat 30 in Delden, telefoon 05407-61300.

Arnhem: In Burgers' Dierenpark is een "Bush Edukatief Centrum" geopend. Dat het tropisch regenwoud in snel tempo verdwijnt is natuurlijk geen prettige boodschap, maar in dit nieuwe Centrum worden allerlei wetenswaardigheden over het tropisch regenwoud op soms spectaculaire wijze aan de belangstellende bezoeker getoond.
De bijbehorende tentoonstelling in het Bush





Expositie Gebouw moet op dit avontuur aansluiten, dus spannend en toch leerzaam. Gekozen is voor een ontdekkingsreis in het regenwoud rond de Amazonerivier. In deze tentoonstelling moet de bezoeker al zijn zintuigen gebruiken (ogen, oren neus en tastzin).
Burgers' Dierenpark, Schelmseweg 85 te Arnhem, telefoon 085-424534/450373

Utrecht: Het Nederlands Spoorwegmuseum staat sinds de herfstvakantie helemaal in het teken van "wonen". Aansluitend op het thema van de kinderboekenweek heeft het spoorwegmuseum een wagon omgebouwd tot "fantasiehuis". "Wonen in een wagon" is ook de titel van een fototentoonstelling die laat zien hoe in de jaren vijftig spoorweg- en tramwagons als woning gebruikt werden. Hoe treincoupés de inspiratiebron kunnen zijn voor eindexamenkandidaten van de Rietveldacademie is te zien bij de expositie "architecten op het spoor".
De drie tentoonstellingen zijn te zien van 5 oktober t/m 1 december 1991.
Het Nederlands Spoorwegmuseum is open van dinsdag t/m zaterdag van 10-17 uur en op zondag van 13-17 uur. Het adres is: Maliebaanstation in Utrecht, telefoon 030-306206.

Cinemotion

Scheveningen heeft er naast de Pier en het golfslagbad een nieuwe, spannende en unieke attractie bij: CinEmotion. Sinds de zomer is dit fenomeen in de Palace Promenade in Scheveningen open voor het publiek.



CinEmotion is een soort simulatietheater. Op een doek van 5 bij 9 meter wordt een film vertoond waarbij de bezoekers in stoelen zitten die volmaakt meebewegen met het beeld.
Deze unieke simulatie-ervaring wordt werkelijkheid door een computersysteem waarbij een "master computer", die alles aanstuurt, zorgt voor een perfecte synchronisatie van geluid, beeld en alle bewegingen. In CinEmotion worden de grenzen van droom en werkelijkheid verlegd.
De vertoonde film is een onmisbaar onderdeel van de voorstelling, maar zeker niet het belangrijkste. Het gaat hier om de totale ervaring die de bezoeker beleeft. Geluid, licht en beweging zijn zodanig op elkaar afgestemd dat de bezoeker zelf deel uitmaakt van de filmbeleving.
De show is opgebouwd uit een pre-show en een hoofdshow. Men komt eerst in een ruimte waar de pre-show gedraaid wordt ter inleiding van het verhaal van de film. De bezoekers volgen dit verhaal via drie monitoren en twaalf plafondluidsprekers. Daarna gaan de bezoekers naar de hoofdshow, waar zij in bewegende stoelen de hoofdfilm beleven.
Zo maakt de bezoeker bijvoorbeeld in de science-fiction film "Escape to Earth" een realistische vlucht door de ruimte. In de "vierde dimensie" wordt de ontkoppeling van het ruimteschip en het starten van de motor zelf gevoeld. De veiligheidsriemen zitten vast en er wordt opgestegen! Alle beweging en snelheid van een gevaarlijke vlucht door het heelal wordt ervaren. Kortom, een unieke belevenis.

Wereldbol in Museon

Tot voor kort kon men op de afdeling Geologie van het Museon alleen maar uitleg geven over de processen die zich in het inwendige van de Aarde afspelen met behulp van stenen, foto's, schema's en een maquette waarin de buitenste 300 kilometer van de Aarde is uitgebeeld.
Nu beschikt het Museon echter, dankzij een aanzienlijke financiële bijdrage van de Vereniging van Vrienden van het Museon, over een speciale globe.
Essentieel hiervan is de weergave van het reliëf van het aardoppervlak, zowel van het land als van de zeebodem. Om dit te bereiken zijn het oceaanwater en het landijs weggelaten. Breuklijnen die de aardkorst doorsnijden worden aangegeven met een reeks kleine lichtjes, die met behulp van een bedieningspaneel zichtbaar gemaakt kunnen worden. De bezoeker kan hiermee onderzoeken op welke plaatsen de door de breuklijn begrensde platen van de aardkorst uit elkaar, naar elkaar toe, dan wel langs elkaar heen bewegen. Met een andere knop kan men de globe laten draaien.
Aan de geologiedocent heeft de globe nog meer te bieden. Door middel van een afstandsbediening kunnen verschillende combinaties van lichtjes aangestuurd worden. Zo kan men tijdens de lessen de leerlingen verbazen door een groen lichtje te laten knipperen op de plaats waar het Museon ligt. Andere mogelijkheden zijn San Francisco, Los Angeles, Hawaii, IJsland en de vulkaan Krakatau. Het zijn plaatsen die tijdens de lessen veel genoemd worden. Ook is het mogelijk middels afstandsbediening mid-oceanische ruggen, diepzeetroggen en de omtrek van platen aan te geven. De pijlen die de bewegingsrichting van de platen aangeven, worden apart bediend.
Hierdoor biedt de globe nieuwe mogelijkheden om leerlingen uitleg te geven over oorzaken van continentverschuiving en de gevolgen hiervan in de bekende onrustgordels zoals het gebied rond de Middellandse Zee, het enorme gebied dat Turkije, Armenië, Iran, Pakistan, de Himalaya en China omvat en het hele kustgebied van de Stille Oceaan.

Paddestoelen op de rode lijst

C. LABAN
Alle foto's Andries Sabelis

Door hun vaak verborgen bestaan vallen zwammen niet zo op. Toch telt Europa meer soorten zwammen dan hogere planten. Helaas gaat het ook met de zwammen niet zo best; er is zelfs door een Europese commissie een "rode lijst" opgesteld waarin de soorten zijn opgenomen die beschermd moeten worden.

Zwammen en andere schimmelsoorten zijn veel gevoeliger voor veranderingen in het milieu dan de meeste hogere planten, vandaar dat het in snel tempo achteruitgaan van soorten in Europa speciale aandacht vereist. In ons land en in verschillende deelrepublieken van Duitsland tellen de rode lijsten al tussen de 308 en 1094 soorten zwammen. In Saarland, een sterk geïndustrialiseerde Duitse deelstaat, staat al meer dan de helft van de zwammen op de lijst. Omdat het probleem zich niet tot een enkel land beperkt, is internationale samenwerking noodzakelijk. Alle Europese landen, inclusief die van het vroegere Oostblok, hebben daarom besloten om iets te ondernemen. Sommige soorten gaan alleen plaatselijk sterk achteruit, terwijl andere over enorme gebieden teruggang vertonen. Het is de bedoeling om een rode lijst voor heel Europa op te gaan stellen.

Opruimers

Zwammen vormen niet alleen een soort waarschuwingssysteem voor de mate van aantasting van het milieu, maar ze spelen ook een belangrijke rol bij de afbraak van organische stof. In tegenstelling tot wat vaak wordt gedacht, zijn het niet alleen bacteriën en de kleine insekten zoals pissebedden, duizendpoten en miljoenpoten, die de dode organische stof afbreken, maar ook schimmels. Dit zijn de saprofie-



De keizerzwam - een soort amaniet - is vooral rond de Middellandse Zee te vinden en daar ook bekend als delicatesse. ▶

Gewoon zwavelkopje. Vanaf eind april groeien deze het gehele jaar op dode stronken en boomvoeten; in Oost-Afrika op die van de Podocarpus sp. ▼



Elfenbankje ▼



ten, de grote afvalopruimers van afgevallen bladeren, hout en dergelijke in het bos. De zwammen die op de houtige delen leven, zijn in staat om de bestanddelen van de celwanden, lignine en cellulose, te scheiden. Het rottende hout krijgt een witte kleur als lignine wordt afgebroken en een bruinachtige als alleen cellulose wordt afgebroken. Daarnaast zijn er ook parasieten onder de zwammen die op levende organismen voorkomen zoals de kostgangerboleet die op een andere paddestoel, de aardappelbovist, leeft.

Symbiose

Naast de saprofitische en parasitische zwammen zijn er veel andere soorten, de zogenoemde mycorrhizazwammen, waarvan de schimmeldraden als het ware een verlengstuk vormen van de wortels van hogere planten. Dit zijn de zogenoemde symbionten zoals onder meer de cantharel, de vliegenzwam en de boleten, waarvan eekhoorntjesbrood één van de bekendste is. Deze zwammen helpen de planten bij het opnemen van water en voedingsstoffen uit de bodem zonder dat zij hier schade van ondervinden. In ruil daarvoor krijgen de zwammen van de plant organische stoffen zoals suikers en vitaminen. Er zijn twee groepen, bij de ene omgeeft de zwamvlok de wortels aan de buitenzijde, terwijl de tweede groep de wortels binnendringt. Het achteruitgaan van veel boomsoorten in de bossen hangt dan ook nauw samen met de teruggang van deze zwammen. Deze teruggang is niet alleen te wijten aan de luchtverontreiniging, maar vooral ook aan veranderingen in hun leefomgeving door de land- en bosbouw, zoals grootschalige herbebossingen met uitheemse boomsoorten, de toename van de hoeveelheden kalk en kunstmest in bosbodems en de aanleg van wegen en recreatiegebieden. Voorts is de verlaging van het grondwaterpeil voor veel zwamsoorten de oorzaak van hun verdwijnen. Onderzoeken in Noorwegen, Tsjechoslowakije en Nederland hebben echter aangetoond, dat mycorrhizasoorten vooral achteruitgaan in de gebieden met een hoge luchtverontreiniging. In het zuiden van ons land begon dit al in 1950 en in het noorden na 1972.

Het plukken van paddestoelen is, zoals vaak wordt gedacht, niet de belangrijkste oorzaak van hun achteruitgang; dit zijn vooral de bovengenoemde invloeden. Bij het plukken wordt de bosbodem echter wel vertrapt en hierdoor vaster gemaakt. De onderzoekers bepleiten dan ook om bij het plukken niet het bos in te lopen, maar dit alleen langs de paden te doen.

Vele soorten

Zwammen hebben twee manieren om zich voort te planten, ondergronds door

◀ Honingzwam. Groeit op levende bomen en kan er de oorzaak van zijn dat de boom ziek wordt.

Kastanjeboleet. Een eetbare paddestoel, vooral te vinden in bossen met oude sparren. ▼



het uitgroeien van het mycelium, de eigenlijke zwam, en bovengronds door het produceren van een paddestoel, het vruchtlichaam. Slechts een klein deel van alle ruim 100.000 bekende zwamsoorten produceert echter paddestoelen. De meeste zwammen hebben zulke kleine vruchtlichamen dat deze met het blote oog meestal niet waarneembaar zijn. De vruchtlichamen produceren de microscopisch kleine sporen die door de lucht als aeroplankton kunnen worden verplaatst, of door dieren worden meegevoerd om ergens anders weer op een geschikte plaats voor de vorming van een nieuw ondergronds mycelium zorg te dragen. De geschiktheid van de nieuwe groeiplaats hangt af van het klimaat ter plaatse en de samenstelling van de ondergrond. De wetenschap neemt aan dat het werkelijk aantal zwammen veel groter is

→

Oproep

De Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging (KNNV) is een onderzoek gestart naar de vliegenzwam in ons land en roept het publiek op hieraan mee te doen. Iedereen die in de herfst een vliegenzwam ziet (rood met witte stippen) wordt verzocht de vindplaats aan de KNNV melden. De reden van het onderzoek is, dat de vliegenzwam een zeer goed herkenbare paddestoel is die tot het type behoort dat nauw samenleeft met bomen (symbiose) en die veel te lijden heeft van veranderingen in het milieu. Met de gezamenlijke waarnemingen hoopt men een goed beeld te krijgen van de huidige verspreiding van de vliegenzwam.

Vliegenzwam.



Door dit onderzoek in de toekomst nog eens te herhalen, hoopt men te weten te komen in welke mate deze prachtige paddestoel in aantal achteruitgaat. Als u mee wilt doen, kunt u een briefje sturen aan KNNV, Oudegracht 237, 3511 NK Utrecht. Vermeld u wel of u jonger of ouder bent dan 15 jaar. U ontvangt dan een invulformulier waarop onder andere plaats en tijd van de vondst moeten worden genoteerd. U kunt ook bellen: 02220-17741.

Blauwtjes

De natuur in Nederland is in de loop van deze eeuw sterk verarmd. Van de oorspronkelijk 75 dagvlindersoorten zijn 15 soorten uitgestorven. De belangrijkste oorzaken voor deze sterke achteruitgang zijn de vermindering van het aantal leefgebieden, in aantal en kwaliteit, en de toenemende versnippering van het landschap. Door verbetering in de landinrichting en in het beheer van natuurgebieden, dijken, bermen en stedelijk groen wordt nu getracht overgebleven vlindersoorten te behouden en bestaande populaties te vergroten.

De uitgestorven soorten komen langs natuurlijke weg niet terug. De meeste dagvlinders kunnen zich namelijk buiten hun leefgebieden niet oriënteren. Bovendien zijn de afstanden tussen de leefgebieden en de te nemen barrières in het landschap onoverbrugbaar.

Herintroductie is dan de enige mogelijkheid om ook de minst mobiele vlinders weer terug te krijgen. Na uitvoerig onderzoek door de Vakgroep Natuurbeheer van de Landbouwuniversiteit te Wageningen zijn op 2 augustus 1990 het pimpernelblauwtje en het donker pimpernelblauwtje, twee uiterst zeldzame en binnen Europa sterk bedreigde vlinders weer teruggebracht in ons land. Enkele tientallen van deze prachtige vlinders vliegen weer in het natuurreservaat "De Moerputten" bij Den Bosch. Deze eerste officiële herintroductie van twee dagvlindersoorten vond plaats in opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. De uit Polen gehaalde vlinders hebben zich in het afgelopen jaar uitstekend kunnen ontwikkelen. En met dit fraaie zomerweer, juist in de vliegperiode van deze vlinders, hebben de blauwtjes volop gelegenheid te vliegen om voor voldoende nakomelingen te zorgen.

Het verloop van deze ontwikkeling wordt nauwgezet door de Wageningse onderzoekers gevolgd. Zij hopen dat de vlinders zich geleidelijk vanuit het reservaat via de wegbermen zullen verspreiden. Voorwaarde is wel dat het beheer door de gemeenten goed wordt uitgevoerd. Pas na enkele jaren zal het duidelijk worden of de pimpernelblauwtjes zich in het Brabantse gebied definitief hebben gevestigd. (H.S.)



dan de nu bekende 100.000 en misschien wel twee- tot driemaal zoveel.

Oost-Afrika

Doordat de sporen van zwammen zich via de lucht over enorme afstanden kunnen verspreiden, komen sommige soorten in grote gebieden voor. De Duitse onderzoeker dr. Gerhard Kost van het Instituut voor Biologie van de Universiteit van Tübingen, heeft onlangs een onderzoek uitgevoerd naar paddestoelen in Oost-Afrika. Verrassend was hierbij, dat hij veel soorten vond die ook in onze gematigde streken voorkomen.
Kost deed zijn onderzoek op de hellingen van vulkanen in Oost-Afrika. Door het opstijgen van de lucht tegen de vulkaanhellingen vindt afkoeling van de lucht plaats en als gevolg hiervan regent het er veel. In totaal valt er ongeveer 2000 mm per jaar. (Ter vergelijking: bij ons ongeveer 780 mm per jaar.) Doordat er op de grotere hoogten lagere temperaturen heersen vindt er minder verdamping plaats en is daardoor de vochtigheidsgraad hoog. Dankzij deze omstandigheden waren de vulkaanhellingen oorspronkelijk bedekt met een dichte mantel van regenwouden.
Helaas is veel van het vroegere regenwoud gekapt. Echte oorspronkelijke wouden zijn nog te vinden in streng bewaakte nationale parken op de Kenyaberg, de Elgonberg en in het Aberdare Gebergte. Tijdens vroegere studies is vastgesteld dat zowel de hogere planten als de mossen en korstmossen hier in een rijke verscheidenheid aan soorten voorkomen. Er kunnen verschillende zones worden onderscheiden: de altijd groene regenwouden, de bamboezone, de hoger gelegen regenwouden, een heidezone en de open vegetatie van de afro-alpiene zone. Informatie over paddestoelen in deze zones bleek echter schaars.
Dr. Kost deed zijn onderzoek tijdens de regentijd van oktober tot begin december en probeerde een inzicht te krijgen in de soorten en verspreiding van de paddestoelen en verzamelde exemplaren voor verdere studie.

Geschubde inktzwam. Voor velen een lekkernij, al doen de naam en het uiterlijk niet vermoeden dat hij eetbaar is. Komt overal voor, vooral in en rond de IJsselmeerpolders.



Overeenkomsten en verschillen

Het bleek, dat sommige soorten zwammen al aan het begin van het regenseizoen hun paddestoelen vormden, terwijl andere soorten pas een maand later verschenen of zelfs tegen het einde van de regentijd. Op de grotere hoogten kwamen paddestoelen voor, zoals het zwavelkopje, die ook in de noordelijke gematigde streken in Europa en het Middellandse Zeegebied voorkomen. Het zwavelkopje groeit hier op het hout van podo (het hout van de Afrikaanse Podocarpus sp.). Op een hoogte boven de 3000 meter op de Kenyaberg, in de zone waar het bos dunner wordt en overgaat in een meer open vegetatie, vond Kost voor de eerste keer in Kenya twee soorten die alleen samen met bepaalde bladmossen voorkomen: op de klokjesmycena lijkende oranjegele trechtertjes (Rickenella fibula) en een mosklokje. In Europa zijn deze padde-

Grote stinkzwam. Een letterlijk stinkende zwam die wel 20 cm hoog kan worden. Ze groeien uit zgn. duivelseieren, die zich onder de humuslaag van de bosgrond ontwikkelen. Die eieren zijn eetbaar, gebakken weliswaar.



stoelen algemeen. Verder vond hij op de Elgonberg op 3500 meter hoogte een soort van het geslacht Dictyonema die bij ons samen met draderige blauwgroen-algen voorkomt.
Paddestoelen die in symbiose leven komen in Kenya veel minder voor dan in de gematigde streken in Europa. Wel vond Kost grote aantallen paddestoelen die op dode organische stof groeien. Sommige hiervan vond hij alleen in de bamboezone. Dit waren vooral de steeltjeszwammen. Een andere veel voorkomende paddestoel is een zakjeszwam (Englezomyces goetzei), met oranjegele paddestoelen die zo groot kunnen worden als een mensenhoofd. Door de inheemse bevolking worden deze paddestoelen gebruikt als koortswerend middel.

Herkomst

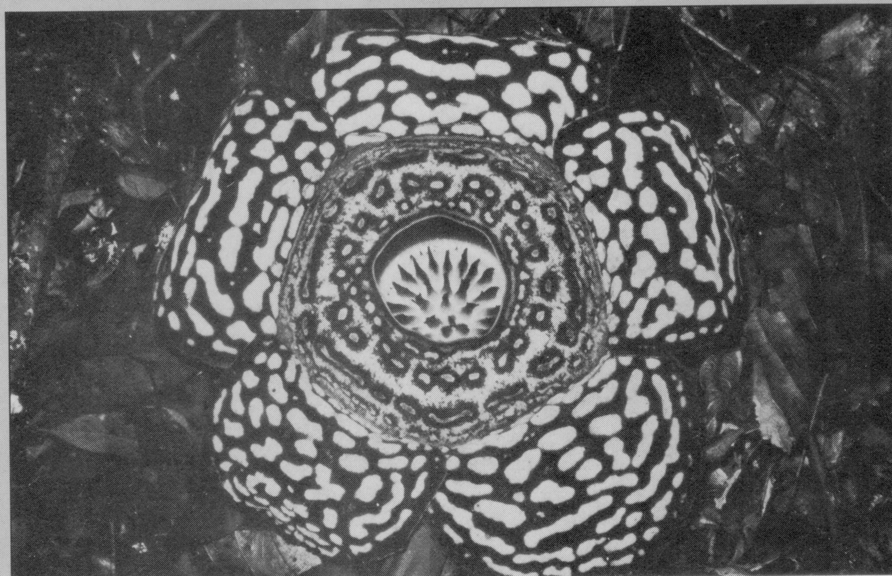
Grote gebieden op de lagere delen van de vulkaanhellingen zijn ten behoeve van de houtproduktie herbebost met snelgroeiende ingevoerde dennebomen, cypressen of eucalyptussoorten. Op hoogten tussen 1800 en 2600 meter groeien coniferen, net als in de gematigde streken in Europa. In de herbeboste gebieden is ook een nieuwe zwammenflora gekomen, die vermoedelijk tegelijk met zaden en planten is geïmporteerd. Onder deze nieuwkomers bevinden zich niet alleen boleten, vaalhoeden en valse truffels die in symbiose met dennen leven, maar ook soorten die organisch afval omzetten en soorten die op hout groeien. Slechts enkele soorten uit het vroegere regenwoud komen in de nieuwe aanplant voor.
Veel van de Oostafrikaanse paddestoelen komen ook voor in de laagland-regenwouden van het Kongobekken. De meest oostelijke uitlopers van deze vegetatiezone liggen in Kenya nabij het Victoria Meer, in een gebied dat deel uitmaakt van het het Kakamega Woud natuurreservaat.
De paddestoelen kunnen daar gekomen zijn op verschillende manieren: de sporen kunnen op geïmporteerde zaden en planten hebben gezeten, of de wind kan ze meegevoerd hebben. Van veel soorten kunnen de sporen ook door trekvogels zijn meegebracht in hun veren, of op insekten hebben gekleefd, die op en rond paddestoelen leven. Deze insekten worden opgegeten door trekvogels en zo worden de sporen in hun magen over de Middellandse Zee vervoerd.

Plantenonderzoek Hortus

Het onderzoekinstituut Rijksherbarium/Hortus Botanicus van de Rijksuniversiteit Leiden levert een bijdrage aan het grote screeningproject van het National Cancer Institute (N.C.I.) in de Verenigde Staten waarin duizenden soorten planten uit de tropen getest worden op het vóórkomen van aids- of kankerremmende inhoudstoffen.
Cellijnen van ca. 80 verschillende soorten kanker en met het aidsvirus (HIV) geïnfecteerde lymfocyten worden met extracten van blad-, schors-, vrucht- of wortelmateriaal in contact gebracht. Het Rijksherbarium werkt mee op twee fronten: ten eerste bij het identificeren van het verzamelde plantenmateriaal en ten tweede met het helpen verzamelen van testmateriaal in Sumatra. In het kader van dit project wordt de expertise ingeroepen van dr. M.M.J. van Balgooij. Hij is één van de zeer weinige botanici ter wereld met een parate plantenkennis van de rijke Zuidoostaziatische flora.
Onlangs heeft het Rijksherbarium een overeenkomst met professor Soejarto van de universiteit van Illinois (die voor het N.C.I. de screening van Zuidoostaziatische planten coördineert) verlengd.
Het Leidse instituut heeft een unieke expertise opgebouwd op het gebied van de flora van het Maleise gebied. Het door wijlen prof.dr. C.G.G.J. van Steenis geïnitieerde Flora Malesiana project wordt geleid vanuit het Rijksherbarium en beoogt informatie te ontsluiten over de ruim 35.000 soorten zaadplanten en varens die voorkomen in Zuidoost Azië (Indonesië, Filipijnen, Maleisië, Brunei, Singapore, Papua-New Guinea). Een groot gedeelte van deze flora is nog onvoldoende bekend of gegevens zijn slechts moeilijk in verspreide en obscure bronnen te vinden. In samenwerking met instituten in het Maleise gebied, Europa en Noord-Amerika wordt nu getracht in versneld tempo de nog bestaande leemtes in de florakennis op te vullen. Niet alleen voor het project van het Cancer Institute is deze kennis van belang; ook voor natuurbeheer en duurzame exploitatie van natuurbos is een volledige flora-inventarisatie van grote urgentie.

Deze grootschalige screening van planten op aids- en kankerremmende inhoudstoffen is in zoverre uniek, dat ze niet beperkt is tot geselecteerde soorten waarvan uit de volksgeneeskunde bekend is dat ze een potentiële medicinale werking hebben. Men heeft bewust gekozen voor een benadering waarbij zoveel mogelijk soorten en plantedelen getest worden. Dit alles om bij het zoeken naar geneesmiddelen tegen kanker en aids de kans te verkleinen dat men iets over het hoofd ziet.
Deze benadering lijkt misschien tijd- en geldverslindend, maar in vergelijking met de zeer langdurige en kostbare alternatieven om langs farmacologische weg nieuwe medicamenten te ontwikkelen zou de benadering van het National Cancer Institute wel eens een voordelige kunnen blijken te zijn. Het aantal belangrijke medicamenten dat in eerste instantie uit tropische planten gewonnen werd is legio en door uitgebreide screening zal dit aantal nog sterk uitgebreid kunnen worden.

Rafflesia - Een parasiet uit het tropisch regenwoud. De bloemknop barst dwars door de bast van de "gastheer". De bloem kan tot één meter doorsnee worden en verspreidt een rottende lucht. De plant schijnt bloedstelpende stoffen te bevatten.



Zeeleeuwen intelligent?

In het research- en opvangcentrum Fort Heerewich doet het Dolfinarium Harderwijk onderzoek naar het denkvermogen en de gezichtsscherpte van Californische Zeeleeuwen.
Gedurende de laatste twee decennia zijn bijna alle zintuigen van Californische Zeeleeuwen onderzocht. Inmiddels weet men dat het gezichtsvermogen zowel onder als boven water zeer goed is en dat de smaak redelijk ontwikkeld is. Californische Zeeleeuwen hebben een goed gehoor en kunnen bijvoorbeeld hoge tonen waarnemen die mensen niet kunnen horen (net als de hond). Ook de tast met snorharen is sterk ontwikkeld. Maar wat doet een zeeleeuw met de informatie die hem door zijn zintuigen wordt doorgegeven en hoe wordt die informatie verwerkt?
Om daarachter te komen doet men in het Dolfinarium Harderwijk, onder leiding van research-bioloog ir. Ron Kastelein, onderzoek naar het denkvermogen van Californische Zeeleeuwen. Researchtrainer Piet Mosterd heeft met zeer veel geduld in twee maanden een éénjarig Californisch Zeeleeuw-vrouwtje (Alexandra) getraind om een zwart vlak op een witte achtergrond met de neus aan te wijzen. Momenteel is het dier in staat om deze vorm te onderscheiden van drie andere vormen (rechthoek, driehoek en ovaal). Met kleine stapjes laten de onderzoekers de drie andere vormen steeds meer op elkaar lijken. Hierdoor neemt de denktijd eerst toe, maar na een week van relatief lang denken en veel foutieve keuzes leert het zeeleeuwtje om sneller en zelfverzekerder te kiezen en maakt ze bijna geen fouten meer. De denktijd, die slechts fracties van een seconde bedraagt, wordt d.m.v. een digitale video-recorder geanalyseerd.
In de toekomst zullen veel variaties op dit onderzoek worden verricht, en de resultaten zullen vergeleken worden met studies op dit vlak in de VS.

Bron: Dolfinarium Harderwijk

Foto's: Fotostudio Merjenburgh





Zeeleeuwvrouwtje Alexandra wacht op haar steen geduldig haar opdracht af. Door aan een touw te trekken kan de onderzoeker vier witte luikjes omhoog trekken zodat de vormen zichtbaar worden voor de zeeleeuw.

Na de vier vormen te hebben bekeken, maakt ze snel een keuze en wijst de goede vorm (vierkant) met haar neus aan.

Overal op aarde ontsnapt uit klei, zand en steen het radioactieve edelgas radon. In huizen en andere besloten ruimten kan het gas zich ophopen; de radonconcentratie in de lucht binnenshuis is daarom meestal veel hoger dan buiten.

Strategie van de strijd tegen radon

De radioactieve vervalprodukten van radon hechten zich aan stofdeeltjes en blijven bij het ademen in de luchtwegen achter. Stralingsdeskundigen en epidemiologen menen dat de daardoor veroorzaakte bestraling van de longen de kans op longkanker verhoogt. Campagnes om huisbewoners ertoe te bewegen dit risico te verkleinen, sorteren echter niet altijd effect, zo leert onderzoek in de VS.

Het is eigenlijk merkwaardig dat de blootstelling aan het radioactieve radon en de daarmee verbonden risico's pas een jaar of tien sterk in de belangstelling staan. Het verschijnsel is immers al heel lang bekend. Maar pas toen stralingshygiënisten de blootstelling aan straling in een andere grootheid gingen uitdrukken, bleek de relatief grote bijdrage die radon tot de stralingsbelasting van de mens geeft. De tabel laat dat zien. Bij de gemiddelde dosis in het lichaam (GR75) speelt de bestraling van de longen door radonvervalprodukten geen rol; bij de effectieve dosis - die een maat is voor de extra kans op kanker door de bestraling - wel (GR85). Uit nader onderzoek bleek vervolgens dat de bijdrage van radonvervalprodukten tot de effectieve dosis groter was dan uit oudere gegevens volgde (vergelijk GR85 met CCRX90 in de tabel). De tabel illustreert dat de inzichten in en de beoordeling van risico's afhangen van het begrippenkader waarmee men de risico's in kaart tracht te brengen.

Tabel Gegevens over de blootstelling van de Nederlander aan natuurlijke straling die in de loop der tijd zijn gepubliceerd (in millisievert).

rapport	GR75[1]	GR85[2]	CCRX90[3]
kosmische straling	0,30	0,25	0,20
radioactieve stoffen in het lichaam (vnl. kalium-40)	0,25	0,37	0,37
aardkorst en bouwmateriaal	0,48	0,74	1,56

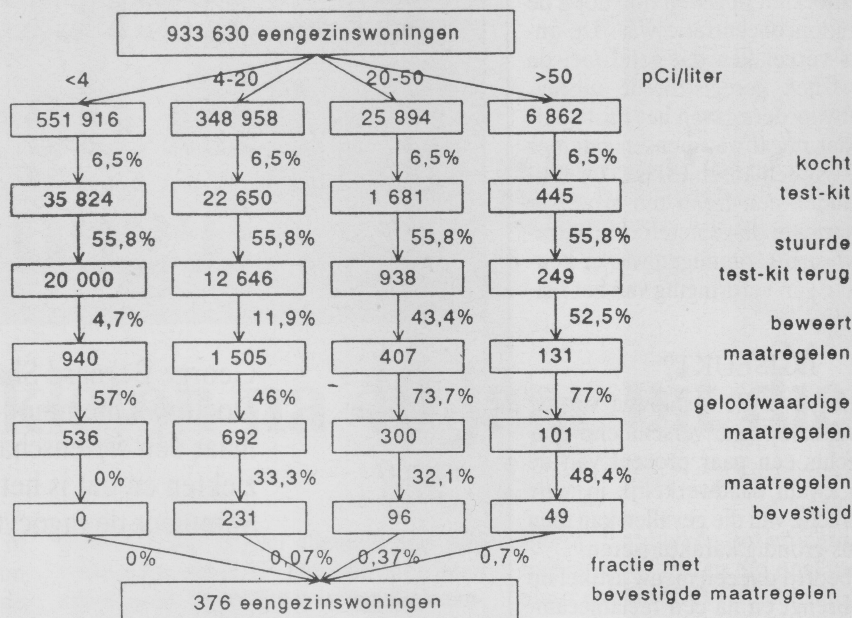
1 gemiddelde stralingsdosis; Gezondheidsraadadvies *Kerncentrales en Volksgezondheid*, 1975, no 1975/12.
2 effectieve dosis, ten dele gebaseerd op modelberekeningen; Gezondheidsraadadvies *De mogelijke consequenties voor de Nederlandse bevolking van het toepassen van afvalstoffen met een verhoogd gehalte aan radionucliden als bouwmateriaal*, 1985, no 1985/5.
3 effectieve dosis, onder meer gebaseerd op gegevens uit Nederlands onderzoek; CCRX-rapport *Metingen van radioactiviteit en xenobiotische stoffen in het biologisch milieu in Nederland 1989*, 1990.

Anti-radoncampagnes

Dat de inademing van radonvervalprodukten de kans op longkanker vergroot, volgt uit onderzoek onder uraniummijnwerkers. Stralingsdeskundigen achten het waarschijnlijk dat de geringere blootstelling in een veel schonere omgeving, zoals binnenshuis, dat ook doet. Lopend epidemiologisch onderzoek in onder andere Zweden en de VS moet hierover uitsluitsel geven, maar de resultaten zullen nog wel enkele jaren op zich laten wachten. Gaat men uit van de mijnwerkergegevens, dan is blootstelling aan radon een risicofactor van belang voor het optreden van longkanker. De overheid in landen met gebieden waar de radonniveaus relatief hoog zijn, zoals Zweden en de VS, trekt daarom ten strijde tegen het al dan niet vermeende radongevaar (de Environmental Protection Agency of EPA, het milieubureau van de Amerikaanse federale overheid, heeft becijferd dat elk jaar 5000 tot 20.000 Amerikanen overlijden aan longkanker veroorzaakt door radon). Daarbij volgt men als strategie: laat bewoners de radonconcentratie in hun huizen meten en stimuleer hen met woord en (financiële) daad om bij relatief hoge concentraties maatregelen te nemen om het radonniveau omlaag te brengen. In het blad Risk Analysis beoordeelden onderzoekers van de Universiteit van Colorado onlangs zo'n anti-radoncampagne.

Zelf meten

In de maanden januari en februari van 1988 bracht WJLA- TV, een televisiestation in Washington DC een serie uitzendingen op de buis onder de titel "Radon Watch". De kijkers werden daarin aangespoord om in één van de 125 winkels van de Safeway-supermarktketen een test-kit van Air Chek te kopen voor $ 4,75 (normale prijs $ 9,50). Met zo'n test-kit kon men de radonconcentratie in huis bepalen. De bewoner moest na de meting de kit naar het laboratorium van Air Chek zenden waar de meetgegevens werden



Figuur Resultaat in schema-vorm van het onderzoek in Washington DC naar de effectiviteit van een anti-radoncampagne. De resultaten zijn overgebracht op alle woningen van de doelgroep.

uitgewerkt en de radonconcentratie berekend; Air Chek bracht daarvoor geen kosten in rekening. Een paginagrote advertentie in de Washington Post ondersteunde de actie. In totaal gingen tijdens de campagne ongeveer 100.000 test-kits over de Safeway-toonbanken.

Bij de uitslag van de test stuurde Air-Chek een brief van twee kantjes mee met uitleg van het resultaat en suggesties voor verdere actie. Lag de gemeten radonconcentratie tussen de 4 en 20 pCi/liter (in de hier in Europa gangbare eenheid uitgedrukt: 750 Bq/m^3) dan ontving de inzender van de test-kit de overheidsbrochure "A Citizen's Guide to Radon". Was het meetresultaat tussen 20 en 50 pCi/liter dan kreeg hij daar nog het boekje "Radon Reduction Methods: A Homeowner's Guide" bij. Daarin staan negen manieren om de radonconcentratie in huis te verminderen. Bij nog hogere niveaus kreeg de inzender de raad om onmiddellijk de test te herhalen en ontving hij daartoe gratis een nieuwe test-kit.

Drie procent

Ongeveer 900.000 bewoners van eengezinswoningen in Washington DC kunnen WJLA-TV ontvangen. Van die gezinnen schafte 6,5% (60.600) één of meer test-kits aan. Van de 100.000 verkochte kits arriveerden er 55.830 bij het laboratorium van Air Chek. Ruim de helft van de gezinnen mat dus daadwerkelijk de radonconcentratie. Dat is nogal weinig. Normaal ziet Air Chek namelijk 9 van de 10 verkochte test-kits terug.

De onderzoekers rangschikten de gemeten radonconcentraties, net als Air Chek tijdens de campagne, in vier groepen: minder dan 4, 4-20, 20-50 en meer dan 50 pCi/liter. De EPA meent namelijk dat bij een radonconcentratie van meer dan 4 pCi/liter (ongeveer 150 Bq/m^3) actie geboden is. Op grond van gemeten waarden komt 29% van de woningen in aanmerking voor maatregelen ter vermindering van de blootstelling aan radon.

Lage score

Van de bewoners van de woningen met een radonconcentratie groter dan het EPA-actieniveau (4 pCi/liter) zei 15% iets tegen het radon te gaan doen. Bij een testresultaat van 50 pCi/liter of meer was dat zelfs de helft. Dat is in elk geval een hoopvol resultaat. De onderzoekers achtten, op grond van bij een steekproef door de "testers" ingevulde vragenlijsten, die bewering echter maar in driekwart van de gevallen geloofwaardig voor zover de radonconcentratie groter is dan 20 pCi/liter. Voor lagere concentraties daalde de geloofwaardigheid van het nemen van de anti-radonmaatregelen tot ongeveer de helft. Dus van de mensen die de boodschap kregen dat de radonconcentratie in hun huis een waarde van 4 pCi/liter te boven ging, kwam volgens de onderzoekers ongeveer 8% op een geloofwaardige wijze in actie. Ruwweg een derde van hen herhaalde de meting om te zien of de maatregelen effect hadden gesorteerd.

In de figuur is in schema-vorm het resultaat van het onderzoek weergegeven. Daarbij zijn de onderzoekers ervan uitgegaan dat de resultaten naar alle 933.630 eengezinswoningen die WJLA-TV ontvangen, mogen worden doorgetrokken. Van de bewoners van de 381.714 woningen met een (op grond van landelijke cijfers geschatte) radonconcentratie van meer dan 4 pCi/liter zou dus mogelijk 0,5% anti-radonactie hebben ondernomen, heeft vermoedelijk 0,3% dat ook daadwerkelijk gedaan, en heeft 0,1% (één promille!) actie ondernomen en gecontroleerd of dat effectief was. Voor de groep van woningen met een radonconcentratie van meer dan 50 pCi/liter ligt dit laatste percentage vermoedelijk hoger, maar nog steeds op een schamele 0,7%. De onderzoekers concluderen dat de bewoners aan de risico's van radon kennelijk niet zo zwaar tillen. In elk geval komen maar weinigen in actie (kopen van

test-kit). Ook na de aanschaf daarvan vallen nog veel mensen uit de boot.
De antwoorden op de vragenlijst leverden nog een opmerkelijk resultaat. De bewoners moesten opgeven hoe hoog de gemeten radonconcentratie was. De onderzoekers vergeleken dat getal met de door Air Chek geregistreerde uitslag. Veel beantwoorders gaven het juiste antwoord. Maar nogal wat mensen zaten er naast, en ... systematisch te laag. De fouten vertoonden een trend om groter te worden naarmate de gemeten concentratie hoger was. Bij sommigen was er kennelijk sprake van verdringing van het risico.

Mislukt?

Nu kan men over de resultaten van de voorlichtingscampagne verschillend oordelen. Slechts een paar procent van de doelgroep kwam daadwerkelijk in actie en in een fractie van die gevallen kan men die actie als grondig karakteriseren.
Voor een bedrijf dat een nieuw artikel op de markt brengt en na een reclamecampagne een klantenkring van die omvang krijgt, is dat een redelijk resultaat. Maar een overheid die de bescherming van de gezondheid van elke burger tot haar taak rekent, zal een dergelijk resultaat van een voorlichtingscampagne als een volstrekte mislukking beschouwen. Die overheid moet de zaak dus over een andere boeg gooien.

Lange termijn

Uit Engeland komen overigens optimistischer berichten. De National Radiological Protection Board (NRPB) schat dat ongeveer 10 procent van alle woningen in Groot-Brittannië met een radonniveau hoger dan 200 Bq/m^3 zijn getest. Tegen het einde van de eeuw verwacht de NRPB het radonprobleem in de hand te hebben. De Britten kiezen bij hun radoncampagne voor de weg der geleidelijkheid en, wat zeker zo belangrijk is, voor het gratis verstrekken van de test-kit. Een andere weg ter beteugeling van radon in woningen is het verbinden van eisen aan het bouwen van nieuwe huizen en het renoveren van bestaande huizen. Onder andere in België, waar in de Ardennen nogal wat radon uit de bodem komt, bewandelt men die weg.
De zin van al die anti-radonactiviteit staat en valt echter met de werkelijke omvang van het gezondheidsrisico. Daarom is het van het grootste belang om meer zicht op de schadelijkheid van het inademen van radonvervalprodukten in gebouwen te krijgen. Daarbij spelen de eerder genoemde epidemiologische onderzoeken die in verscheidene landen zijn gestart, een cruciale rol.

Bron: Graadmeter

Eetcellen in de strijd tegen infecties

George Bernard Shaw schreef het al in "The Doctor's Dilemma" uit 1906: "Er is in principe maar één wetenschappelijke behandeling voor alle ziekten en dat is het stimuleren van de fagocyten. Stimuleer de fagocyten."

Voor de afdeling Infectieziekten van het Academisch Ziekenhuis Leiden gelden deze profetische woorden nog steeds. Al bijna dertig jaar houdt men zich op deze afdeling bezig met onderzoek naar fagocyten, witte bloedcellen die in staat zijn om bacteriën en schimmels "op te eten". Het onderzoek van de afdeling Infectieziekten is in de eerste plaats fundamenteel: men is op zoek naar meer kennis over de herkomst, de vorm en de functie van "eetcellen" en de manier waarop zij gestimuleerd kunnen worden. Het uiteindelijke doel van dit onderzoek is echter, een betere behandeling van bepaalde infecties mogelijk te maken.
In de tijd van Shaw's "Doctor's Dilemma" bestonden er nog geen antibiotica. De komst van deze middelen, kort na de Tweede Wereldoorlog, leidde tot de oprichting van de Leidse afdeling Infectieziekten binnen de Interne Geneeskunde. Het is de enige afdeling van deze aard in Nederland. Nog steeds vindt in deze afdeling fundamenteel en klinisch onderzoek plaats naar antibiotica en de beste manier waarop behandeling met deze middelen kan worden uitgevoerd.

Cytokinen

Op grond van onderzoek dat hij in de jaren zestig verrichtte formuleerde prof. dr. R. van Furth, hoofd van de afdeling en vakgroep Infectieziekten, het concept van het "Mononucleaire Fagocyten Systeem". Met deze naam wordt een bepaalde groep van cellen onderscheiden, die daarvoor onder diverse namen in de vakliteratuur vermeld waren. Inmiddels heeft de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) dit concept overgenomen. Aanvankelijk was het onderzoek erop gericht, de vorm en de oorsprong van deze cellen vast te stellen. Het bleek dat de cellen afkomstig zijn uit het beenmerg, net als de andere witte bloedcellen. Als er een schimmel of bacterie bestreden moet worden, gaan de fagocyten door de wand van de bloedvaten heen en richten zich tegen de indringer. Een deel van de celmembraan (de "wand") van de fagocyt stulpt naar binnen toe, en zo kan de cel een bacterie of een schimmel in zich opnemen. Het besmettelijke materiaal bevindt zich dan in de fagocyt, omgeven door een stukje van de celmembraan. Dit pakketje versmelt vervolgens met blaasjes vol verterende enzymen (lysosomen), waardoor de ziekteverwekker vernietigd wordt. Het gedeelte van de celmembraan dat als "verpakkingsmateriaal" van de ziektekiemen diende, gaat vervolgens weer terug naar het oppervlak van de fagocyt, zodat er geen celmembraan verloren gaat. Toen eenmaal bekend was waar de cellen vandaan kwamen, richtten de onderzoekers van de afdeling Infectieziekten zich op de vraag, hoe de fagocyten precies functioneren en hoe zij geactiveerd worden. Het blijkt dat fagocyten hun opruimende werk bij bepaalde ziekteverwekkers alleen kunnen uitvoeren als zij tevoren een signaalstof hebben ontvangen van bepaalde andere witte bloedcellen, de T4-hel-

percellen. Deze signaalstoffen, lymfokinen of cytokinen genoemd, vervullen een belangrijke rol in de afweer.

Ingewikkeld netwerk

Cytokinen staan de laatste jaren sterk in de belangstelling van de Leidse onderzoekers. Via biotechnologie zijn deze stoffen in grotere hoeveelheden te produceren, zodat zij beschikbaar zijn voor diverse soorten onderzoek en eventuele klinische toepassing. De toenemende kennis over cytokinen maakt echter duidelijk dat de signaalstoffen een ingewikkeld netwerk vormen, ongeveer even gecompliceerd als het systeem van de bloedstolling. Het onderzoek naar de werking is lastiger, omdat er verschillende celtypen bij de aanmaak van cytokinen betrokken zijn. Een cytokine heeft niet alleen een eigen werking op witte bloedcellen, maar beïnvloedt ook de aanmaak van andere cytokinen. Daardoor is het soms moeilijk vast te stellen wat het eigen effect van een cytokine is, en wat de indirecte effecten zijn doordat de produktie van andere cytokinen gestimuleerd of geremd wordt.
In Leiden is bijvoorbeeld aangetoond dat het cytokine gamma-interferon op zichzelf niet in staat is om fagocyten in voldoende mate te stimuleren. Toediening van gamma-interferon kan echter wel een stimulerend effect hebben, omdat dit cytokine de produktie van een andere signaalstof (Tumor Necrosis Factor) bevordert.

Monoclonale antilichamen

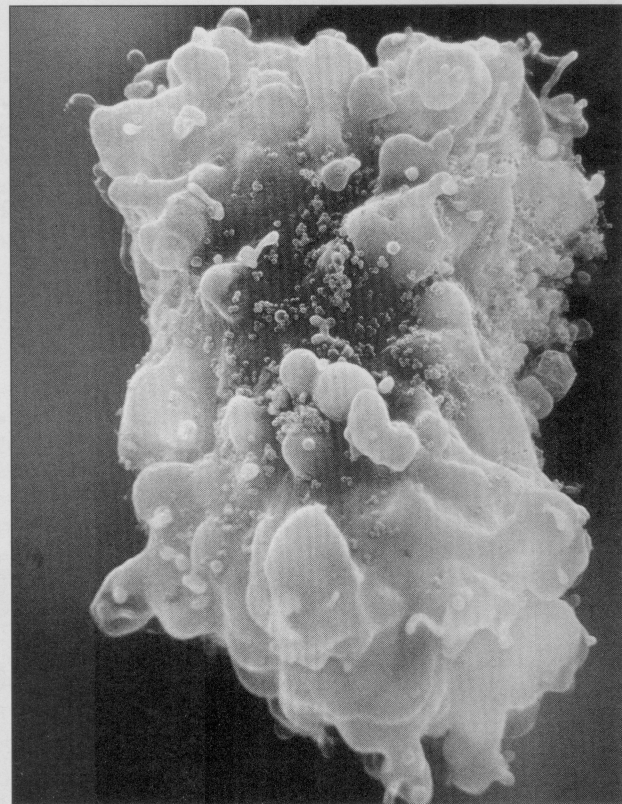
Een nieuwe ontwikkeling is de toepassing van monoclonale antilichamen in de patiëntenzorg. Deze eiwitten, die al geruime tijd werden toegepast in laboratoriumonderzoek, kunnen specifieke stoffen herkennen in het menselijk lichaam. Het blijkt dat zij ook de gevolgen van een ernstige infectie kunnen verlichten. De zogenaamde gramnegatieve bacteriën produceren stoffen (endotoxinen) die reacties in het lichaam veroorzaken, zoals koorts, vaatverwijding en shock. Bij ernstige infecties met deze bacteriën is een monoclonaal antilichaam tegen endotoxine in staat, de reacties van het lichaam te beïnvloeden. Van Furth: "De overlevingskansen van deze patiënten met zeer ernstige infecties verbeteren door de toepassing van het monoclonale antilichaam. Het is echter een probleem om vast te stellen dat er inderdaad sprake is van een infectie met gramnegatieve bacteriën en dat deze infectie zeer ernstig zal verlopen. De huidige hoge kosten zijn er mede de oorzaak van dat er een zorgvuldig beleid moet worden gevolgd bij het toepassen van de monoclonale antilichamen."
De afdeling Infectieziekten, die uit fundamenteel onderzoek al veel kennis over monoclonale antilichamen heeft verworven, is betrokken bij het formuleren van zo'n beleid. Binnenkort komen nieuwe monoclonale antilichamen beschikbaar voor toepassing als (experimentele) behandeling van patiënten. Zo zijn er monoclonale antilichamen in ontwikkeling tegen het cytokine Tumor Necrosis Factor en tegen het uittreden van witte bloedcellen uit de bloedvaten. Te veel witte bloedcellen op de plaats van een infectie kunnen een schadelijk effect hebben en ook Tumor Necrosis Factor kan tijdens een ernstige infectie schadelijke effecten in het lichaam veroorzaken. De monoclonale antilichamen bieden de artsen dus de kans om in te grijpen in het netwerk van cytokinen.

Antibiotica

Al meer dan veertig jaar houdt de afdeling Infectieziekten zich bezig met onderzoek naar de beste manier om infecties te bestrijden met antibiotica. Nieuwe antibiotica worden onderzocht op hun betekenis voor de kliniek. Ook de oudere antibiotica worden in het onderzoek betrokken. Van Furth:"Leiden wordt door anderen wel conservatief genoemd, daar wij graag antibiotica gebruiken die oud en vertrouwd zijn in plaats van nieuw en modieus."
Het antibioticabeleid dat de afdeling Infectieziekten aanbeveelt staat samengevat in de zogenaamde Antibiotica Klapper. Onlangs is een nieuwe editie van deze klapper verschenen. Volgens Van Furth houden de meeste artsen zich aan deze voorschriften. Dankzij dit zorgvuldige beleid wordt een belangrijk probleem bij het toepassen van antibiotica voorkómen, namelijk het ontstaan van bacteriën die resistent ("gewend") zijn aan een bepaald antibioticum. "Het percentage resistente bacteriën in dit ziekenhuis is bijzonder laag", aldus de hoogleraar Infectieziekten.
Uit onderzoek is gebleken, dat antibiotica niet in staat zijn om een infectie volledig de baas te worden als het afweersysteem niet goed functioneert. In proefdieren met een defect immuunsysteem kan het herstel van infecties worden bevorderd door naast antibiotica ook cytokinen toe te dienen.

Aids

Het cytokinenonderzoek vindt inmiddels toepassing in de praktijk, namelijk bij de ziekte AIDS. Bij AIDS zijn vooral de T4-helpercellen aangetast. Deze cellen zijn niet de enige witte bloedcellen die cytokinen produceren, maar voor de activatie van fagocyten zijn zij wel zeer belangrijk. De problemen die bij AIDS ontstaan zijn dan ook voor een belangrijk deel te verklaren door het feit dat de fagocyten hun werk niet goed meer kunnen doen. AIDS-patiënten hebben vaak last van infecties met schimmels en andere microorganismen zoals Pneumocystis en Toxoplasme die bij gezonde mensen zelden of nooit verantwoordelijk zijn voor ziekte. Als er voldoende T4-helpercellen zijn, produceren zij voldoende cytokinen om de fagocyten te activeren, zodat de ziekteverwekkers worden opgeruimd. Bij AIDS is het aantal T4-helpercellen drastisch verminderd en is er dus een tekort aan bepaalde stimulerende cytokinen in het lichaam. Bij deze ziekte gaan de fagocyten nog wel naar de haard van de infectie, maar zij worden niet meer geactiveerd.
Binnenkort hoopt men genoeg kennis over de cytokinen verzameld te hebben om deze stoffen toe te passen bij het bestrijden van de infecties als gevolg van AIDS. De ziekte zelf wordt hierdoor niet genezen, maar gevolgen kunnen wellicht beter onder controle worden gebracht. Onderzoek bij patiënten zal hierover uitsluitsel moeten geven.
Zo ver is het echter op dit moment nog niet. De patiënten met AIDS die in het AZL behandeld worden, krijgen de behandeling die op dit moment als de beste



Een met het AIDS-virus geïnfecteerde T4-lymfocyt.

geldt. De afdeling geeft voorlichting over AIDS en draagt zo bij aan het preventieprogramma van de Nederlandse overheid. De toename van het aantal patiënten met AIDS zal in de komende jaren zeker een stempel op deze afdeling drukken. Van Furth:"Toen ik hier kwam werken in de jaren zestig waren infecties bijna altijd effectief te behandelen. Er stierf hier zelden iemand aan een infectie. Met de komst van de AIDS krijg je soms dat machteloze gevoel terug dat in de tijd van Shaw waarschijnlijk nog heel gewoon was bij infectieziekten. Patiënten met een infectie gaan dood. Ik vind dat moeilijk te aanvaarden."

Bron: Cicero Supplement

Galblaasoperatie via "kijkmethode"

Sinds korte tijd worden voor het eerst in Nederland galblaasoperaties onder plaatselijke verdoving en volgens de "kijkmethode" uitgevoerd in het Academisch Ziekenhuis Maastricht (AZM). Op deze manier kunnen patiënten tijdens de operatie zelf de ingreep via de monitor volgen.

De patiënt dient zich de ochtend voor de ingreep nuchter voor opname te melden. Hij of zij krijgt, na de gebruikelijke premedicatie, een plaatselijke verdoving door middel van een prik in de rug. De plaatselijke narcose verdooft vanaf borsthoogte tot onder de navel. Mocht de patiënt tijdens de ingreep pijn beginnen te ondervinden, dan kan hij of zij alsnog onder algehele narcose worden gebracht. Het grote voordeel van de kijkoperatie is dat de ligtijd van de patiënten aanzienlijk wordt bekort. Een kijkoperatie met plaatselijke verdoving heeft het extra voordeel dat de patiënt minder klachten heeft na de uitwerking ervan als bij een algehele narcose. Bovendien laten de "kijkgaatjes" nauwelijks zichtbare littekens achter en wordt de opnameduur aanmerkelijk teruggebracht (ongeveer één week) waardoor de patiënt weer sneller aan het arbeidsproces deel kan nemen en waardoor de kosten voor de maatschappij lager uitvallen.

Per jaar worden er in Nederland circa 15.000 galblaasoperaties uitgevoerd. Van de mensen die moeten worden geopereerd, komt iets meer dan de helft in aanmerking voor de kijkmethode. In het AZM vinden galblaas-operaties volgens de kijkmethode plaats bij patiënten uit heel Nederland.

Bron: AZM

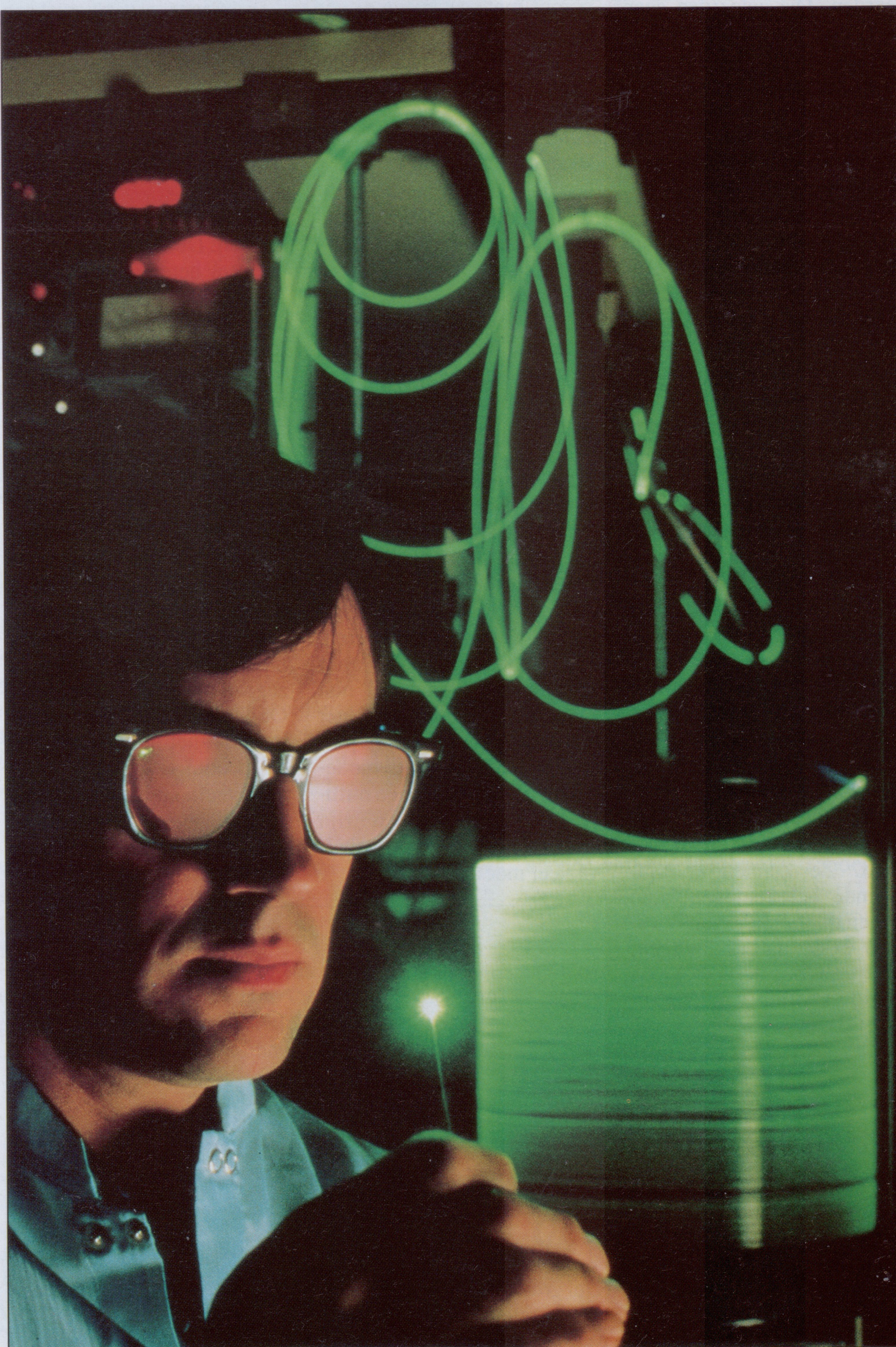


Foto AT&T

Spraak-herkenning

Waarschijnlijk hebben mensen sinds de uitvinding van het wiel tegen machines gesproken, vooral wanneer er een wiel van de as liep. Of, meer realistisch, wanneer de motor van de auto weer eens niet wil starten wordt er dikwijls menig pittig woordje in de richting van de machine geslingerd. Zonder effect uiteraard. Tegenwoordig zijn er echter machines - spraakherkennings- en spraakverwerkingssystemen - die kunnen luisteren. Ze begrijpen wat ze horen en doen wat men van ze verlangt, zolang het betrekkelijk simpel blijft. En als ze het niet begrijpen, praten ze terug en stellen ze vragen.
Spraakherkenning, waarbij de computer "begrijpt" en reageert op gesproken opdrachten, is het werkterrein van een team onderzoekers van de AT&T Bell Laboratories in New Jersey, V.S. Spraaksynthesizers, het omgekeerde proces, zetten tekst om in spraak. AT&T onderzoekers zijn er onlangs in geslaagd om kunstmatige spraak te ontwikkelen die nauwelijks van echt te onderscheiden is en zeer natuurlijk klinkt. Zelfs dialecten worden kunstmatig nagebootst. Computercapaciteit en snelheid zijn belangrijke voorwaarden voor commerciële toepassing van spraakherkenning. Computers worden steeds sneller en netwerken bestaan straks vrijwel helemaal uit supersnelle glasvezels, die miljarden gegevens per seconde kunnen verwerken. De verwachting is dan ook dat tegen het jaar 2000 dicteer-tekstverwerkers, vertaaltelefoons (die supersnel bijvoorbeeld Nederlands in Chinees kunnen vertalen en omgekeerd: taalproblemen zijn dan volledig uit de wereld) e.d. gemeengoed zullen zijn.

Huurgeleerden

In Moskou is een firma opgericht -Mucatex-, die functioneert als een soort uitzendbureau voor Russische topgeleerden. Die geleerden gaan niet naar een werkgever toe om er aan de slag te gaan, maar nemen onderzoeksklussen aan tegen een tarief dat maar een vierde tot een vijfde van het tarief is dat in het westen gebruikelijk is voor wetenschappelijk werk.
Het gaat Mucatex vooral om zeer gecompliceerde berekeningen op het gebied van de theoretische natuurkunde. De specialiteit van het bureau is de door muons gekatalyseerde kernfusie. Dat is een methode om een zware muon tijdelijk de plaats te laten innemen van een elektron in een deuterium-atoom, zodat het mogelijk wordt twee deuterium-atomen dicht bij elkaar te brengen voor een fusie. Dat levert - zoals bekend - heel veel energie op.
Deze muon-fusiemethode is in het westen niet in zwang meer sinds de "koude" fusie in ontwikkeling kwam. Maar er zijn toch nog veel laboratoria die er onderzoek naar doen. Geleerden in het westen zijn geïnteresseerd in Mucatex. Ze kunnen er tijdrovende berekeningen laten maken door enkele van 's werelds beste natuurkundigen. Mucatex is ook bereikbaar via World Laboratory in Lausanne. (GJ)

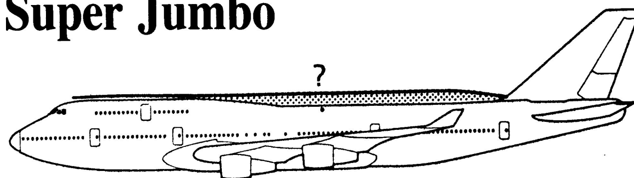
Onverslijtbaar

"Daedalus", een columnist van het wetenschappelijk tijdschrift "Nature" heeft de onverslijtbare autoband uitgevonden. Onverslijtbaar is eigenlijk niet juist. Het is een band die voortdurend zelf de slijtage herstelt. Het verhaal is van een heerlijke eenvoud. Banden lekken altijd een beetje; ook moderne banden van synthetisch rubber. Die bestaan in hoofdzaak uit een verbinding van de monomeren butadine (een gas) en styreen (vloeibaar). Door aanraking met zuurstof ontstaat het synthetisch rubber, een polymeer. De band wordt opgepompt met een mengsel van de twee chemische stoffen. Langzaam lekken die naar buiten en daar aangekomen zorgt zuurstof ervoor dat er zich een rubberlaagje vormt. Waar een band sneller slijt, of beschadigde plekken heeft, zal de stof ook sneller uitlekken en dus ook meer reparatiemateriaal aanbrengen op de dunne plek. Op deze manier zal de band zelf-stabiliserend en balancerend zijn. Deze uitvinding zou ook een einde maken aan de geweldige bergen versleten autobanden die elk jaar weer moeten worden opgeslagen.
Volgens Daedalus is zijn bedenksel ook toepasbaar in bijvoorbeeld schoenzolen. Te denken valt aan een holle zool, opgevuld met een mengsel van de twee monomeren. Dat is natuurlijk niks voor joggers, die graag snel hun schoenen verslijten om met het nieuwe paar weer te passen in het wisselend modebeeld. Maar het zou een nuttige uitvinding kunnen zijn voor mensen die beroepshalve veel moeten lopen.

High langs de klippen

Veel vissers in Jamaica blijken high te zijn als zij gaan vissen. Ze zeggen dat zij ongeveer een half uur voordat zij uitvaren een stevige slok witte Jamaica rum drinken waarin een aftreksel zit van Cannabis sativa, de plant waarvan hasj wordt gemaakt. Vissers die niet drinken roken de hasj. De vissers zeggen dat zij veel beter in het donker kunnen zien als ze high zijn.
Een Amerikaanse onderzoeker, die dat niet zomaar geloofde, is meegevaren met de vissers, die tot ver buiten de haven van Kingston vissen in een zeegebied vol met verraderlijke koraalriffen. Dat doen ze in open boten zonder radar, kompas of verlichting. Overdag zijn die koraalriffen nog wel te zien, maar 's nachts is dat absoluut onmogelijk. Toch navigeren de vissers er in de nacht volstrekt veilig. Ze zeggen dat ze de riffen zien.
Onderzoekers hebben vastgesteld dat het in elk geval niet de alcohol is die hen nachtogen geeft. Dat leidde vanzelf tot pogingen om de stof te vinden die dat wèl doet. Jaren van onderzoek heeft het gevergd, vooral omdat de onderzoekers met zeer beperkte -eigen- financiële middelen moesten werken.
Wat ze vonden is nu op de markt bekend als Canasol, een middel dat gebruikt wordt door staarpatiënten. Veel staarpatiënten hebben ook gemeld 's nachts beter te kunnen zien sinds zij het middel gebruiken.
Het is onderzoekers ook opgevallen, dat onder Jamaicanen die behoren tot een bepaalde hasj-gebruikende sekte heel weinig staar voorkomt. (GJ)

Super Jumbo



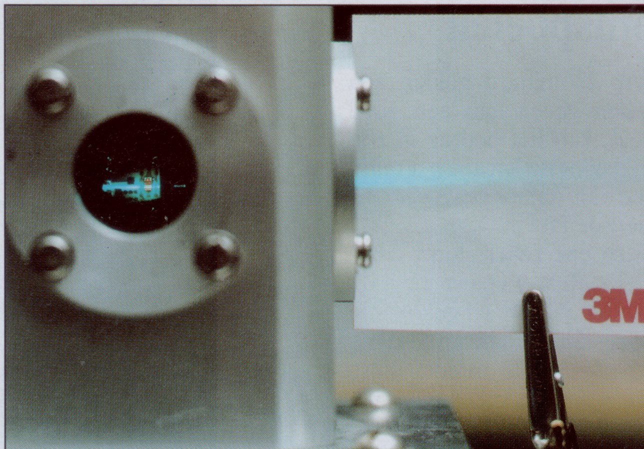
De grootste vliegtuigfabriek ter wereld, Boeing, bouwer van het grootste vliegtuig ter wereld, de 747-400, heeft een nieuwe afdeling opgericht die zich gaat bezig houden met het ontwerp van een nog groter vliegtuig.
Hoe dat nieuwe vliegtuig er uit zal zien is nog lang niet bekend: het kan iets heel nieuws worden, maar ook een nog grotere versie van de 747. Er zijn al luchtvaartmaatschappijen die belangstelling hebben voor deze nieuwe machine. United Airlines is er één van, naast grote Aziatische maatschappijen zoals Cathay, Singapore Airlines en JAL. (GJ)

Kleinste schakelaar

Een team van Amerikaanse onderzoekers heeft met succes de kleinste elektrische schakelaar ter wereld gemaakt: een atoom. Met behulp van de modernste elektronenmicroscoop slaagden zij er in een elektrische stroom te beïnvloeden door middel van een xenon-atoom. Xenon is één van de zware inerte gassen. Door het voltage van een elektrisch stroompje te veranderen kon men het xenon-atoom laten springen van de punt van een kathode naar een nikkelplaatje en weer terug. Iedere keer als het xenon-atoom op het nikkelplaatje landde werd de stroom afgesloten.
Deze techniek -nanotechnologie genoemd- wordt momenteel sterk ontwikkeld ten behoeve van microscopische machines -nanomachines- die via atoomschakelaars geactiveerd kunnen worden. De ontwikkeling is belangrijk voor onderhoud en reparatie aan heel minuscule zaken zoals computercircuits of de aderen van het menselijk lichaam. (GJ)

Blauwgroene laser

Een Amerikaans onderzoeksteam van 3M heeft voor een belangrijke doorbraak in lasertechnologie gezorgd met de ontwikkelng van 's werelds eerste blauwgroene laser, met een halfgeleider als bron. De blauwgroene laser produceert licht van een kortere golflengte dan dat van rode en infrarode lasers, en biedt nieuwe perspectieven bij lasertoepassingen op het gebied van optische gegevensopslag, beeldverwerking, printen en communicatie. Het zal echter zeker nog een aantal jaren duren alvorens de laser op de markt gebracht kan worden.
De blauwgroene laser biedt mogelijkheden om de hoeveelheid gegevens op een optische schijf of compact disc te vergroten en om de beeldverwerking in de medische diagnostiek te verbeteren. Bovendien kan de blauwgroene laser bijdragen tot een versneld gebruik van plastic in plaats van glas in de optische vezeltechnologie.

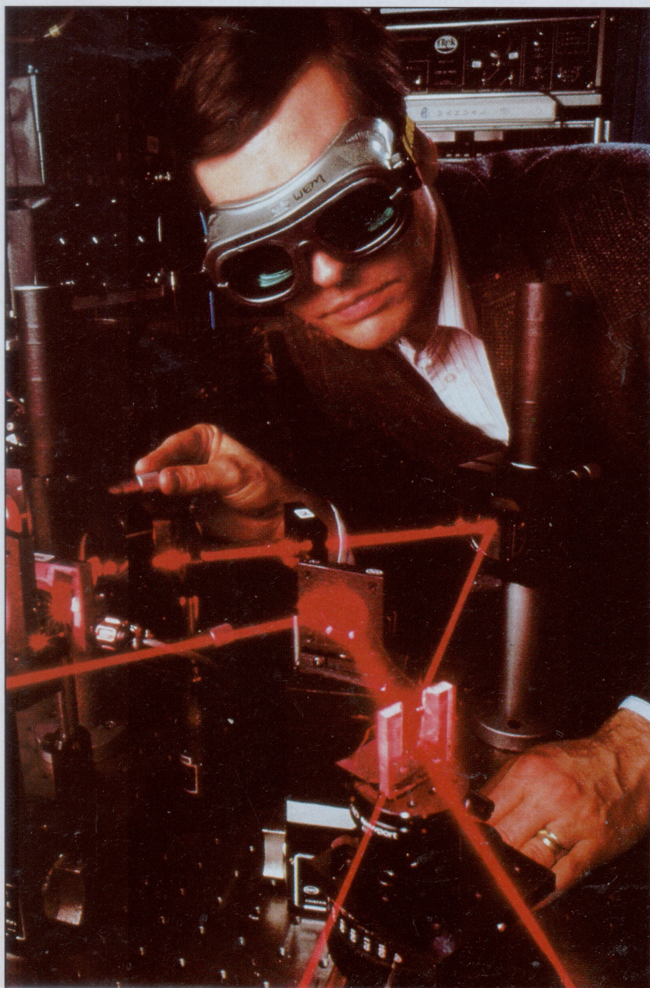


Het prototype ziet eruit als een klein, donkerblauw kristal, dat is bevestigd op een microchip. Nauwkeuriger bezien blijkt het kristal te zijn onderverdeeld in zes gedeelten, die elk een helder blauwgroen pulserend laserlicht kunnen uitzenden. De straal is continu met het blote oog zichtbaar, maar de diode is minder dan één procent van de tijd actief.

De ontwikkeling van de blauwgroene laser bij 3M is het resultaat van vijf jaar intensief onderzoek naar laser en lasergenererende materialen. De blauwgroene laser werkte aanvankelijk bij een temperatuur van -196 graden Celsius, maar werkt nu bij kamertemperatuur, waarbij pulserende straling wordt afgegeven.
Men is er in geslaagd een nieuwe materiaalcombinatie toe te passen. Tot aan de ontdekking van 3M werden laserdiodes vervaardigd uit III-V-materialen (genoemd naar de plaats in het periodiek systeem). Het 3M-team gebruikt II-IV-materialen (zinkselenide) bij het tot stand brengen van de kortste golflengte die ooit door een halfgeleider-laserdiode is gegenereerd.



Het team van 3M-onderzoekers. Rechts de proefopstelling.



Kruisende laserbundels

Op de plaats waar de laserbundels elkaar kruisen, test IBM-onderzoeker W.E. Moerner een nieuw soort polymeer. Met behulp van deze stof, die licht op een speciale manier breekt, zouden holografische camera's ontwikkeld kunnen worden, evenals optische geheugens en veiligheidsbrillen. Verwant materiaal wordt al toegepast in kopieerapparatuur en laserprinters.
De kruisende laserbundels veroorzaken een elektrisch ladingspatroon dat de optische eigenschappen van het polymeer verandert. Dit effect was tot nu toe alleen bekend in kleine en dure kristallen. Het nieuwe polymeer biedt dezelfde mogelijkheden voor een veel lagere prijs. (WvT)

De Po omspoelen

Wie 27 miljard gulden zou willen geven aan een goed doel, kan het bedrag in zijn geheel besteden aan het reinigen van Italië's bekendste rivier: de Po.
Deze ene rivier slorpt daarmee ook het leeuwendeel op van de 37 miljard gulden die nodig zijn om alle grote rivieren die op de Middellandse zee uitmonden schoon te maken.
TNO heeft dat allemaal uitgerekend op verzoek van de Wereldbank en de Europese Investeringsbank. Het geld zal volgens de banken bijeengebracht moeten worden door de vier landen die samen 80 procent aanvoeren van het vuil dat in de Middellandse zee komt: Italië, Griekenland, Spanje en Frankrijk. De andere landen van Europa zullen -in de vorm van leningen- ook wat moeten doen, en voor Nederland zou dat neerkomen op anderhalf miljard gulden. (GJ)

Baikalwater

In de Sovjetunie is de commercialisering al doorgedrongen tot diep in Zuid-Siberië. Daar hebben ondernemende lieden ontdekt dat het water van het Baikalmeer zeer schoon en helder is. Ze hebben een aanvrage ingediend om een firma te beginnen die het water bottelt en op de markt brengt. Het is dringen: aanvragen kwamen binnen uit Japan, Taiwan, de Verenigde Arabische Emiraten, Engeland en Frankrijk. Een Japanse bank heeft al 30.000 literflessen gekocht in Irkoetsk en zal al in het najaar Baikalwater verkopen in de grote Russische steden. Het Baikalmeer is 630 kilometer lang. Het breedste stuk is 80 kilometer en de grootste diepte 1620 meter. Dat bassin, zeggen de Russen, bevat in de diepe lagen het schoonste water van de Aarde. (GJ)

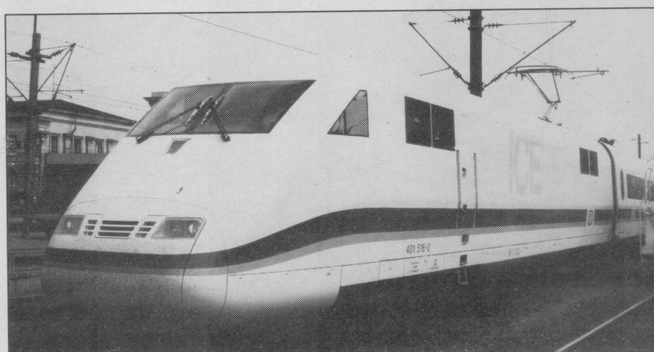
Op Mars

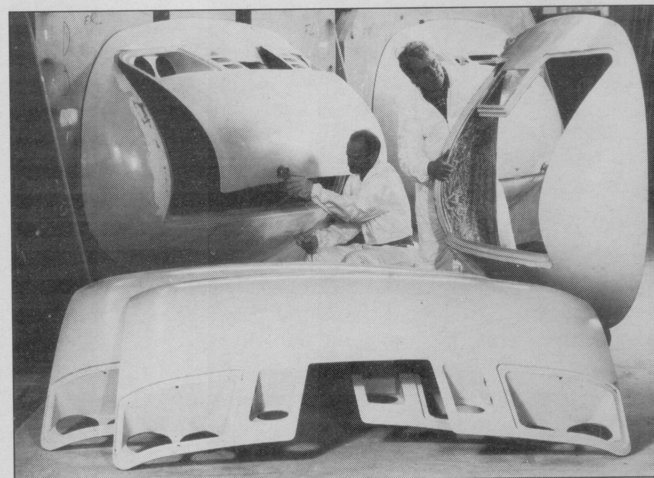
Een belangrijk probleem dat betrekking heeft op de reis naar Mars is opgelost. De vraag was: sturen we astronauten of sturen we robots? Het antwoord is: ze gaan samen. Als er in of voor het jaar 2019 een voet op Mars wordt gezet, zal die van een mens zijn en niet van een robot. Maar robots zullen de reis wel helpen mogelijk maken. Ze zullen niet alleen op commando van de astronauten de routineklusjes doen aan boord, maar ook zelfstandig taken uitvoeren. Daartoe zullen ze uitgerust worden met een computerbrein dat een heel hoge eigen beslissingscapaciteit heeft en ook een grote beslissingsbevoegdheid. (GJ)



De ICE-neus

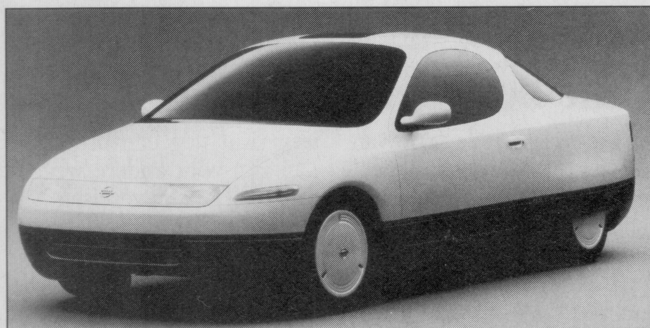
Wat de ICE-trein, het paradepaardje van de Duitse Spoorwegen, zo markant en karakteristiek maakt, is zonder twijfel de neus van de trein. Deze bepaalt echter niet alleen de uiterlijke verschijning, maar draagt door de verfijnde aërodynamica ook bij tot de uitstekende prestaties van de moderne, supersnelle trein.
De gestroomlijnde neus van de trein wordt vervaardigd van Palatal(R) S 340, een speciale met aluminiumhydroxyde gevulde polyesterhars van BASF. Deze hars kwam vooral in aanmerking omdat bij de strenge brandtesten van de Duitse Spoorwegen bleek dat de hars "moeilijk ontvlambaar" was: de ervan vervaardigde onderdelen branden niet verder wanneer de brandhaard wordt verwijderd, bovendien ontstaat slechts een geringe rookontwikkeling waardoor het zicht op de vluchtwegen in geval van brand goed blijft.
Palatal(R) S 340 kan op eenvoudige en rendabele wijze geproduceerd worden en is daarbij ook nog licht in gewicht: de neus van de ICE weegt, bij een hoogte van 1,50 m en een breedte van 2,40 m, slechts 70 kilo.
Daarbij gaat dit lichte gewicht geenszins ten koste van de belastbaarheid. Dat zou ook fataal zijn, want wat de ICE bij een snelheid van 250 kilometer per uur te verwerken krijgt, is allesbehalve een zacht briesje. De belasting wordt nog zwaarder wanneer twee treinen elkaar in volle vaart bijvoorbeeld in een tunnel passeren of wanneer de trein in botsing komt met een vogel. Bij een snelheid van 250 km/u wordt ieder steentje een projectiel.





Nissan F.E.V.

Nissan heeft in Tokyo een elektrisch aangedreven auto gelanceerd waarvan de accu's in hooguit vijftien minuten volledig opgeladen kunnen worden. Het gaat om een prototype, dat de daadwerkelijke produktie van elektrisch aangedreven auto's een stuk dichterbij heeft gebracht.
Het accupakket weegt slechts 220 kilogram en geeft de auto een actieradius van 250 kilometer. De topsnelheid ligt op 130 km/u. Nissan noemt de auto Future Electric Vehicle (F.E.V.). Het betreft een geheel nieuw ontwerp, dat plaats biedt aan twee volwassenen en twee kinderen. De voorwielaandrijver weegt 800 kilo en is vooral geschikt voor gebruik in de stad. Hij veroorzaakt geen vervuiling en is bijna geruisloos. Hij voldoet aan alle veiligheidsvooorschriften en beschikt bijvoorbeeld over twee "airbags" en airconditioning.
De auto zal voor het eerst aan het publiek worden getoond tijdens de Tokyo Motor Show, die gehouden wordt van 26 oktober tot en met 8 november.



Satellieten voor Thailand

Het Amerikaanse bedrijf Hughes Aircraft Company gaat twee communicatiesatellieten bouwen voor Thailand. Met die kunstmanen, waarvan de eerste in 1993 geleverd moet worden, gaat Thailand binnenlandse verbindingen onderhouden. Ze zullen hoog boven de evenaar ten zuiden van Thailand in een zogeheten geostationaire baan gebracht worden. De satellieten zijn van het type HS 376. Hiervan bouwde Hughes in 1972 al exemplaren voor zijn eerste buitenlandse klant, Canada. De kunstmanen voor Canada werden Anik genoemd. Daarna volgden landen als Japan, Indonesië, Mexico, Brazilië en Australië. (HE)



APK en milieu

Per 1 september 1991 zijn de milieu-eisen van de APK voor motorvoertuigen aangescherpt en vernieuwd, zo werd onlangs door minister Maij-Weggen bekend gemaakt. In plaats van een algemene eis voor het gehalte aan koolmonoxyde (CO) wordt een specifieke, aangescherpte eis per voertuigtype gehanteerd. Deze eis wordt met behulp van fabrieksgegevens per voertuigtype vastgesteld. Nieuw in de aangescherpte eis is de meetmethode naar het CO-gehalte; dit zal in het vervolg bij het voorgeschreven stationaire toerental worden gedaan.
Voorheen werd het CO-gehalte gemeten zonder dat het stationaire toerental nauwkeurig was gespecificeerd.
Sinds 1984 is er een jaarlijkse controle op het CO-gehalte van motorvoertuigen door de invoering van de APK II. Deze is toen gesteld op maximaal 4,5 volumeprocent voor alle voertuigen die op benzine of gas rijden. De vele ontwikkelingen op het gebied van de motortechniek hebben ervoor gezorgd dat het CO-gehalte van 4,5 % is achterhaald. Er zijn inmiddels zeer vele voertuigen die bij een juiste afstelling ruimschoots onder deze algemeen geldende eis uitkomen. Daarom is hij nu aangescherpt naar een specifieke eis per voertuigtype.
Onder de nieuwe regeling zal een aantal categorieën worden uitgezonderd van de specifieke eis per type. Heeft een auto een bouwjaar van vóór 1974 dan geldt geen eis. Het CO-percentage van 4,5 % blijft gelden voor auto's van een bouwjaar tussen 1-1-74 en 1-1-80, en voor auto's die op LPG rijden. Voor auto's met een geregelde drieweg-katalysator, in gebruik genomen vanaf 1-1-86, is de limiet voor het CO-gehalte 0,5 %. Voor auto's die op diesel rijden heeft deze nieuwe eis nog geen consequenties. Naar een goede meetmethode voor de beoordeling van dieselmotoren wordt nog gezocht.

Katalysator zonder edelmetalen

Begin 1993 moeten in de Europese Gemeenschap alle nieuwe kleine auto's voorzien zijn van een uitlaatgasreiniger. Het gebruik van autokatalysatoren zal dus sterk toenemen. Maar in de gangbare katalysatoren zijn het de edelmetalen platina en rhodium die voor de omzetting van de schadelijke uitlaatgassen zorgen. Platina en rhodium zijn schaars en duur, en erg gevoelig voor verschuivingen in de verhouding tussen brandstof en lucht. Genoeg redenen dus om te zoeken naar alternatieven voor deze metalen. Die lijken nu gevonden te zijn in de vorm van de veel minder zeldzame metalen koper en chroom.
Dit blijkt uit het proefschrift "Automotive exhaust catalysis without noble metals, a search for an alternative" van drs. S. Stegenga, die donderdag 5 september aan de Universiteit van Amsterdam is gepromoveerd.
Hij ontdekte o.a. dat een op koper en chroom gebaseerde katalysator zeer goed werkt bij een wisselende gastoevoer. Dit in tegenstelling tot de conventionele katalysator die het beste resultaat geeft bij een stabiele en precies juiste brandstof-lucht verhouding, wat slechts bij een constante rijsnelheid het geval is. Zwaveldioxyde, dat altijd in kleine hoeveelheden in uitlaatgassen zit, wordt niet of in veel mindere mate in zwavelwaterstof omgezet. Dit gas zorgt voor de beruchte rotte-eieren lucht die veel conventionele katalysatoren verspreiden.
Hij concludeert dat de op koper gebaseerde katalysatoren goede perspectieven bieden voor toepassing in echte uitlaatgassystemen. Proeven op de weg zijn nodig om het gedrag van de koper/chroom katalysator onder praktijkomstandigheden te testen.
Nadere inlichtingen bij de promovendus Sander Stegenga: 020-6302025.

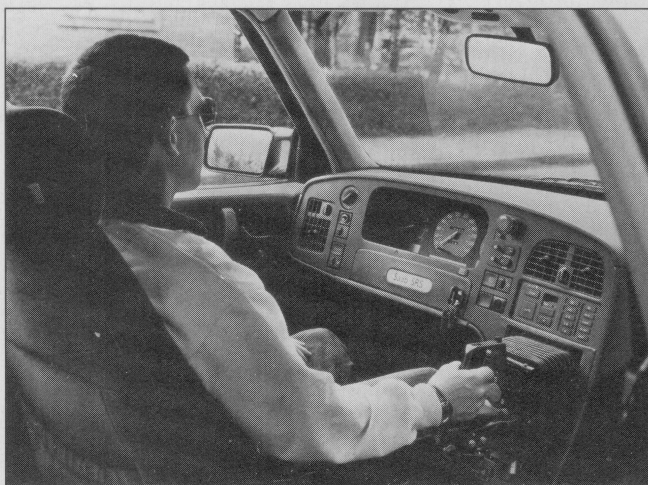
Lab-bollen



De Ierse ondernemer William Morrissey is de uitvinder van perspexbollen voor gebruik in medische, biologische en farmaceutische laboratoria. Als het experiment in de bol schone lucht nodig heeft, dan wordt lucht aangezogen door een filter. Moet omgekeerd het laboratorium worden beschermd tegen de dampen van de proef, dan is het de afgevoerde lucht die gefilterd wordt. Een UV-lamp bovenin de bol kan ervoor zorgen dat het inwendige ontsmet is, voordat het experiment begint. De bollen met een middellijn van ruim vijftig centimeter zijn een alternatief voor de grote en dure laminar flow kasten, die tot nu toe gebruikt werden.
De prijzen van de bollen lopen van f 3600 tot f 4800. De fabrikant is Safetech, Enterprise House, Plassey Technological Park, Limerick, Ierland, tel. 09 353 61 331688, fax 09 353 61 330814. Nederlandse importeur is Clean Air Techniek, Kuiperswg 37, 3449 JA WOERDEN, telefoon 03480 - 11114, fax 03480 - 22684. (WvT)

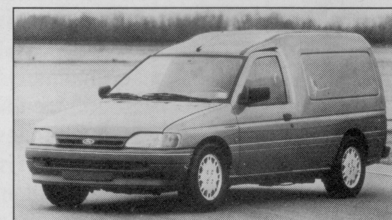
Drive-by-wire

De autofabrikant Saab verloochent zijn afkomst als vliegtuigindustrie niet. Er is in de Zweedse fabriek een proef begonnen met een auto die een stuurknuppel heeft in plaats van een stuurwiel.
Nu is Saab nog steeds een vliegtuigbouwer, vertrouwd met de modernste vliegtechnieken, en het resultaat daarvan is, dat de auto niet zomaar een stuurknuppel kreeg, maar een "fly-by-wire" systeem. Dat is dus "drive-by-wire". De stuurknuppel bevindt zich midden voor het dashboard; praktisch in de rechterhand van de bestuurder, maar dan wel in een auto die bestemd is voor rechts verkeer. Bij linkshoudend verkeer zit de bestuurder aan de andere kant van de stuurknuppel en stuurt dus met de linkerhand. Niet alleen is dat op zich nogal lastig, ook het feit dat men altijd maar met één hand kan sturen lijkt niet echt plezierig.
Het "fly-by-wire" systeem bestaat uit een stuurknuppel die niet zoals vroeger met behulp van draden de diverse roeren bedient, maar die met behulp van elektronische drukplaatjes een hydraulisch systeem aanstuurt. De mate van de druk bepaalt hoe groot de kracht is die de servo-motor ontwikkelt. Met een stuurwiel bepaalde de autorijder de "scherpte" van de bocht in feite aan de hand van wat hij zag en voelde. (onder vliegers heette dat "flying by the seat of your pants"). Dat is voorbij. Sensoren vertellen een microprocessor -in vliegtuig en in auto- hoe de weg erbij ligt en die informatie wordt doorgegeven aan de bestuurder. Deze geeft het commando links- of rechtsaf en dat commando wordt dan weer in de microprocessor vergeleken met wat de sensoren zeggen. Saab zegt dat deze manier van rijden veiliger is dan met een stuurwiel. (GJ/HL)



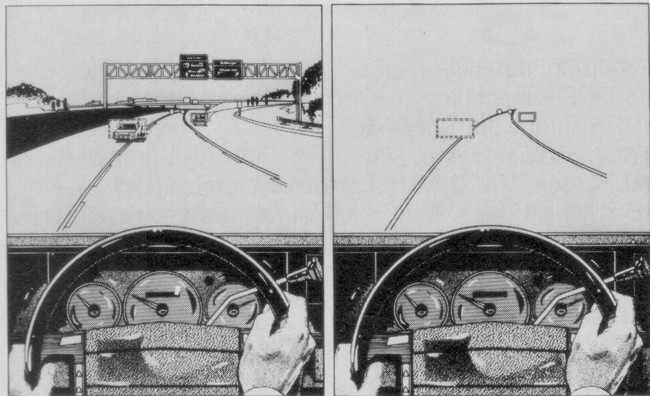
Stille bestellers

Ford is bezig met de bouw van 100 Escort Vans -bestelwagentjes dus- die elektrische aandrijving krijgen. Ze zullen gebruikt worden in een jarenlange proef die in Europa en Amerika gelijktijdig wordt gedaan. De keuze viel op de bestelwagen omdat daarin gemakkelijk een reeks accu's kan worden geplaatst zonder dat er teveel binnenruimte van de auto verloren gaat. Ford gebruikt er de in eigen bedrijf ontwikkelde natrium-zwavel accu's voor. De accu's voeden een wisselstroommotor en daarmee zullen de auto's een actieradius hebben van 160 kilometer. De oplaadtijd is zes uur. Het gaat Ford vooral om de publieksreactie bij deze proef. De auto's zijn heel erg stil op de weg (wat nog een probleem kan zijn voor andere weggebruikers!), en vereisen uiteraard doordacht gebruik. Men moet immers om de 160 kilometer weer zes uur aan de stekker. (GJ)





Ford-radar



In Ford's AWNV-project wordt geavanceerde technologie ontwikkeld die de bestuurder informatie verschaft wanneer het normale zicht belemmerd wordt. De informatie wordt in de vorm van beelden op de voorruit, in het gezichtsveld van de bestuurder geprojecteerd. De afbeeldingen geven een idee van het door het systeem verstrekte beeld bij goed zicht (links) en bij mist (rechts).

"Dankzij een belangrijke vooruitgang in de elektronische omzetting van radarsignalen hebben we onlangs kunnen aantonen dat het mogelijk is met een zeer dunne antenne op een afstand van 500 meter twee auto's van elkaar te onderscheiden die niet meer dan een meter van elkaar verwijderd zijn," aldus dr. Eduardo Peralta, Design Program Manager van Ford's All-Weather/Night Vision Vehicle (ANWV)-Project. Bij gebruikelijke radarsystemen konden vergelijkbare resultaten alleen met behulp van antennes met een diameter van drie meter worden verkregen.
"Dat betekent dat tegen het einde van dit decennium produktie-auto's zeer waarschijnlijk kunnen worden voorzien van een effectief waarschuwingssysteem voor het omzeilen van obstakels, en dat tegen een prijs die niet hoger is dan die van een schuifdak," verzekerde dr. Peralta.
In het AWNV-project ontwikkelt Ford geavanceerde technologie die de bestuurder 's nachts, bij slechte weersomstandigheden of wanneer het normale zicht door mist, rook, opstuivend zand en vuil of andere belemmeringen nadelig beïnvloed wordt, informatie verstrekt.
De informatie wordt in de vorm van beelden gegeven, die in het zicht van de bestuurder worden geprojecteerd via een head-up display van de situatie die zich voor hem voordoet. Om te voorkomen dat de ogen zich onnodig moeten aanpassen wordt het beeld vóór de voorruit geprojecteerd.
De computer van het systeem verwerkt voortdurend de inkomende gegevens en onderscheidt andere voertuigen van niet bedreigende voorwerpen, waarmee de kans op vals alarm verminderd wordt. Obstakels worden weergegeven als beeldjes die qua vorm kunnen worden veranderd al naar gelang de mate van "gevaar" voor de bestuurder.
Zo zal bijvoorbeeld een kleine stip, die overeenkomt met een voertuig op grote afstand, in een vierkant veranderen indien het voertuig nadert. Dit vierkant zal op zijn beurt van een stilstaand in een knipperend beeld veranderen zodra het voertuig op het weggedeelte terecht komt waarop de auto van "onze" bestuurder zich bevindt

PLC-technologiedag

Een drietal toonaangevende organisaties in de branche van aanbieders van Meet-, Regel- en Besturingstechniek, organiseert een dag over de plaats van PLC-besturingstechniek in de industriële automatisering. Dit zijn Holland Elektronika, de Federatie "Het Instrument", en de ISA secties Nederland en België.
Tijdens de dag krijgen de volgende thema's bijzondere aandacht: standaards voor programmering, communicatie door MAP en bussystemen en de relatie mens/machine, voorzover door het besturingssysteem beïnvloed. Ook komt de noodzaak tot integratie en implementatie bij eindgebruikers aan de orde.
Voorts biedt de dag een thematische demo-presentatie van deze onderwerpen door een aantal leveranciers van PLC's op de Nederlandse markt.
De dag wordt met een tweetal case-studies bij eindgebruikers besloten.
Deze dag is vooral van belang voor:
- adviseurs,
- hoofden technische diensten,
- medewerkers en projektmanagers Industriële Automatisering,
- automatiseringsdeskundigen,
- systeemontwerpers en systeemanalisten,

en andere bij PLC-besturingstechniek betrokkenen.
Kosten: leden f 150,-, relaties werkgroepen f 200,-, overige belangstellenden f 250,-.
Datum: donderdag 14 november 1991, van 10.00 tot 16.00 uur,
Plaats: "De Flint" te Amersfoort.
Informatie: drs. T.A. Corporaal, Holland Elektronika, tel. 079-531273.

Industrieel ontwerpen

De professionele vormgeving van produkten staat centraal in een acht lesdagen omvattende opleiding "Industrieel ontwerpen" die PBNA het komend najaar (oktober-januari) in samenwerking met het adviesbureau voor produktontwikkeling Poelman Partners organiseert.
De leergang richt zich op middelbaar en hoger opgeleide technici die zich aangetrokken voelen tot design en alles wat daarmee te maken heeft, met name diegenen die werkzaam zijn op het gebied van ontwerp en constructie.
Tot de opleiding worden maximaal 16 deelnemers toegelaten. De lesdagen vinden plaats in het PERAC-gebouw, Kosterijland 10 in Bunnik.
Voor informatie en aanmelding: Koninklijke PBNA, tel. 085-575745 (de heer G.F. Gerressen).

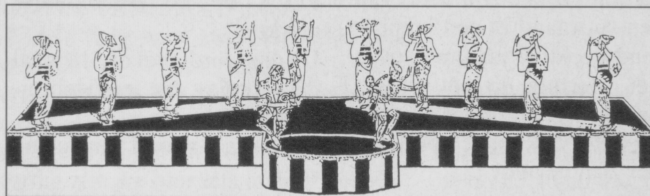
Pas verschenen

In de reeks "Bio-wetenschappen en maatschappij" zijn onlangs twee nieuwe cahiers verschenen; **Nieuwe hormonen, cellen & cytokines**, over de nieuwste ontwikkelingen in de biotechnologie, zoals de produktie van gekloneerde eiwitten en hormonen, en **Insekten** , over insekten en de manieren waarop zij gebruikt of bestreden worden, chemische en biologische bestrijding.
De cahiers zijn te bestellen bij de Stichting Bio-wetenschappen en Maatschappij, postbus 617, 2300 AP Leiden, tel. 071-181750. Abonneren is ook mogelijk; de cahiers verschijnen vier keer per jaar.

TECHNIEUWS (TWA-AIB)

Dansende robots

Onder het motto "Dancing is foolish and so is watching, so why not join in the dance " nemen twaalf robots deel aan de "Awa Odori". De Awa Odori (odori = dans) is een traditionele dans in de Japanse provincie Tokushima op het eiland Shikoku, uitgevoerd tijdens de jaarlijkse *bon* (Boeddhistisch Allerzielen) festiviteiten in augustus.
De robots zijn gemaakt van aluminium en roestvrij staal en worden aangedreven door pneumatische cilinders. De twee mannelijke robots (lengte 1,8 m) hebben 26 gewrichten, en de tien vrouwelijke robots (lengte 1,6 m) 16 gewrichten.
De Awa Odori is veel beweeglijker dan de andere bon-dansen in Japan; het is een snelle, wilde dans. Om de robots in drie dimensies te laten bewegen moeten zij licht, klein en sterk zijn. De fabrikanten, waaronder Koyo Seiko Co., (een van de grootste kogellagerfabrikanten van Japan) en Umehara, gebruikten veel aluminium en de kleinst mogelijke cilinders en andere bewegende onderdelen. De robots zijn bedekt met siliconen-rubber of een met vezels versterkte plastic huid. Eén van de mannelijke robots zal doorzichtig worden gemaakt opdat men het inwendige kan zien.
Uiteraard wordt iedere robot bestuurd door een ingebouwde micro-computer. Bewegingen van echte dansers zijn op video opgenomen, waarna men de robot vijf verschillende dansen heeft "geleerd". De software voor de besturing van de robot is samen met de universiteit van Tokushima ontwikkeld. De studiegroep "Tokushima amusement robot development research group" is opgericht door de stad Tokushima om een extra impuls te geven aan technologische en produkt-ontwikkeling in de regio.



Synthetisch spinrag

De eigenschappen van de draad van een spinneweb, sterker en lichter dan staal, houden onderzoekers al heel lang bezig. Het verantwoordelijke gen is inmiddels gekloneerd in een bacterie, maar het geheim zit hem in het spinproces. Aan de Universiteit van Washington is een sleutel tot dat geheim ontdekt. De rekbaarheid van de draad geeft aan dat er non-kristallijne gebieden aanwezig zijn, terwijl de sterkte van de draad een hoge graad van parallelle oriëntatie van de polymeermoleculen vereist. Dit leidt tot de conclusie dat de moleculaire oriëntatie van de eiwitten tijdens het spinnen wordt bepaald en daarna behouden blijft.
Informatie: Christopher Viney, Dept. of Materials Science and Engineering FB-10, University of Washington, Seattle, WA 98195. Tel. (206) 543 2100.

Telepad

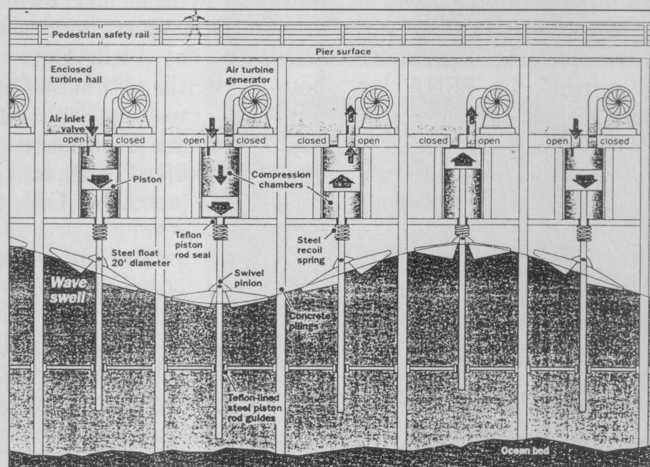
Een draagbaar informatie- en communicatieapparaat zonder een toetsenbord, maar met een pen, verkeert in de laatste ontwikkelingsfase. Telegroup Inc. te Reston, Virginia, ontwikkelde de Telepad TM. Dit apparaat verwerkt handgeschreven notities en tekeningen, heeft telefoon-, fax- en printerfuncties, en is MS-DOS-compatible.
Nadere informatie Telegroup Inc., 1861 Wiehle Ave, Suite 350, Reston, VA 22090, tel.: 703-824-9000

Ultrasone afwasmachine

Ultrasonics Products Inc. te Channel Islands Harbor, Californië heeft een ultrasone afwasmachine ontwikkeld. Ultrasone golven worden tegenwoordig vaak gebruikt om kostbare zaken als juwelen of microchips schoon te maken. In de 115 liter-tank van de afwasmachine zijn twee transducers aangebracht die het elektrisch signaal omzetten in hoog-frequente geluidsgolven. De machine gebruikt veel minder water, 115 in plaats van de normale 225 tot 300 liter per cyclus. Bovendien wordt het water hergebruikt. Voedselresten en vetten worden in twee filters opgevangen.
Nadere informatie Ultrasonics Inc., Channel Islands Harbor, CA.

Energie uit zee

Acht jaar lang heeft Rober Bueker, een vliegtuigbouwkundig ingenieur, gewerkt aan een ontwerp om de onuitputtelijke energie, opgeslagen in de golven van de oceaan, te benutten. In Japan, Schotland en Noorwegen heeft men reeds centrales gebouwd en getest. In Australië zijn momenteel twee centrales van 1,5 Megawatt in aanbouw. Er bestaat in de V.S. veel belangstelling voor het door Bueker gelanceerde ontwerp.



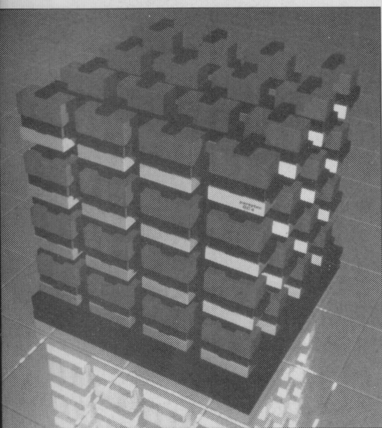
Betere bougies

Over het algemeen hebben de elektroden van bougies een behoorlijke dikte. De bougies gaan dan langer mee. Onderzoekers van MIT (Massachusetts Institute of Technology) hebben vastgesteld, dat dunnere elektroden een snellere vlamopbouw hebben bij eenzelfde energietoevoer en dat ze een verbeterde verbrandingscyclus geven. Door een experimentele transparante motor te bouwen konden deze resultaten worden vastgesteld. Naar verwachting zal een lagere stroomsterkte de verhoogde corrosiegevoeligheid terugdringen.
Nadere informatie: MIT, Industrial Liaison Program, Room E38-568, 77 Massachusetts Ave, Cambridge, MA 02139-4307, USA.

Voor deze rubriek wordt gebruik gemaakt van de TECHNIEUWS bulletins van het Ministerie van Economische Zaken.

Parallelle computer

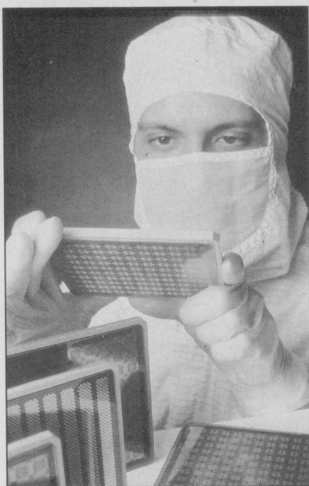
In de Parsytec GC computer kunnen maximaal 16384 processoren tegelijk aan het werk zijn. De GC is de eerste volwaardige parallelle computer die op deze maximale grootte ontworpen is en niet is ontstaan door uitbreiden van systemen met weinig processoren. Bij dit soort massief parallelle computers is het buitengewoon belangrijk (maar ook heel moeilijk) het werk goed over de processoren te verdelen. Onder leiding



van prof. dr. Andrew Tanenbaum is hiervoor aan de Vrije Universiteit in Amsterdam het besturingssysteem Amoeba ontworpen. Amoeba wijst ieder karwei automatisch toe aan de eerste de beste processor die vrij is. Omdat in het systeem niets gecentraliseerd is, kunnen nergens opstoppingen ontstaan. (WvT)

Verzamelchip

IBM heeft een verzamelchip ontwikkeld, waarop 121 kleinere siliciumchips zijn samengebracht op een drager van glaskeramisch materiaal. De signalen tussen de chips worden overgebracht door koperen draadjes met een totale lengte van ruim 200 meter. De verzamelchip is bedoeld voor toepassing in de Systeem/390-reeks van grote computers van IBM. (WvT)

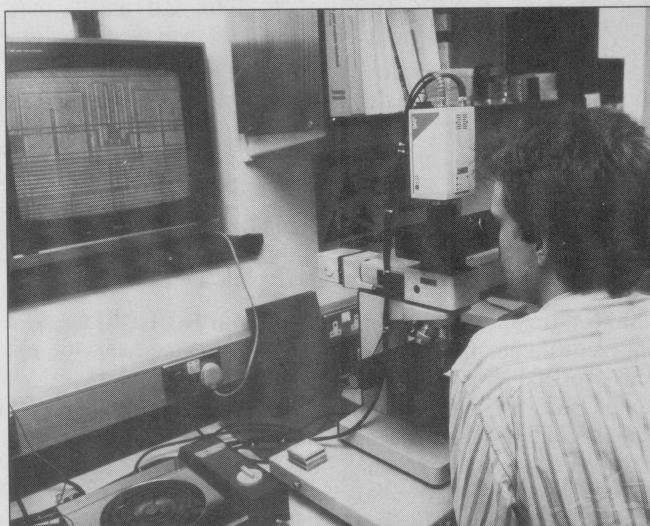


Creditcards

Veel elektronicafabrikanten ontwerpen hun produkten niet zelf, maar laten ze uitwerken door gespecialiseerde bedrijven. Een van die bedrijven is het National Microelectronics Applications Centre Ltd., gevestigd in een gebouw van de Universiteit van Limerick, Ierland.
Men ontwerpt daar per jaar ongeveer 45 nieuwe produkten. Een van hun grootste successen is een systeem voor elektronisch betalen. In dat systeem vindt de communicatie tussen de winkel en de centrale databank met creditcard-gegevens plaats via VHF-radio. Ierland heeft weliswaar één van de meest geavanceerde telefoonnetten van Europa, maar een radioverbinding kan sneller tot stand worden gebracht dan een telefoonverbinding en een transactie via radiodata is sneller afgehandeld. (WvT)

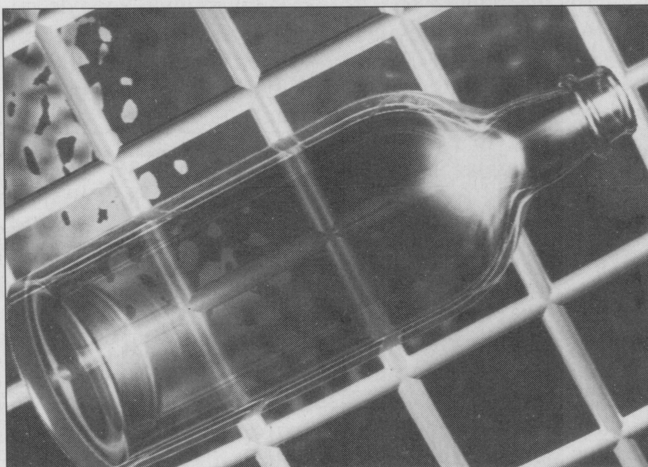
Ruimte-elektronica

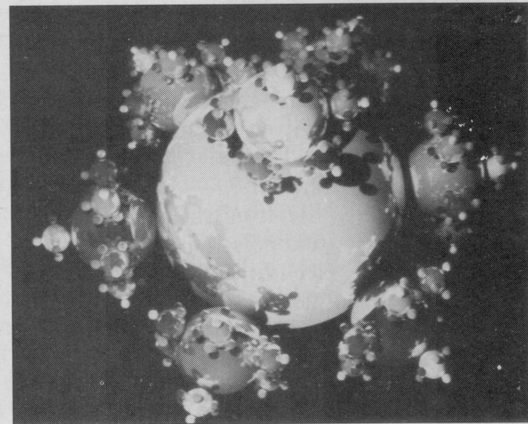
Met de microscoop gaat deze elektronicus na, hoe een bepaalde elektronicachip in elkaar zit. Het National Microelectronics Research Centre (NMRC) in de Ierse stad Cork doet dit werk in opdracht van de ESA. De Europese ruimtevaartorganisatie laat controleren of chips voldoen aan de hoge eisen van betrouwbaarheid voor gebruik in de ruimte, en zo nee waarom niet.
Behalve werk voor de ESA doet het NMRC ook onderzoek en ontwikkeling voor de halfgeleiderfabrikanten die de Ierse regering aanlokt om de hoge werkloosheid te bestrijden. (WvT)



Androme

Het bedrijf Androme in het Belgische Sint Truiden vervaardigt ruimtelijke beelden met behulp van de computer, bijvoorbeeld voor televisieprogramma's. Androme is een spin-off van het Limburgs Universitair Centrum in Diepenbeek. Om snel diepte, schaduwwerking en meervoudige spiegelingen te kunnen berekenen, maakt men gebruik van een computersysteem met meer processoren. Een zelfgemaakte specificatietaal maakt het mogelijk ook ingewikkelde taferelen en bewegingen gemakkelijk te beschrijven. (WvT)





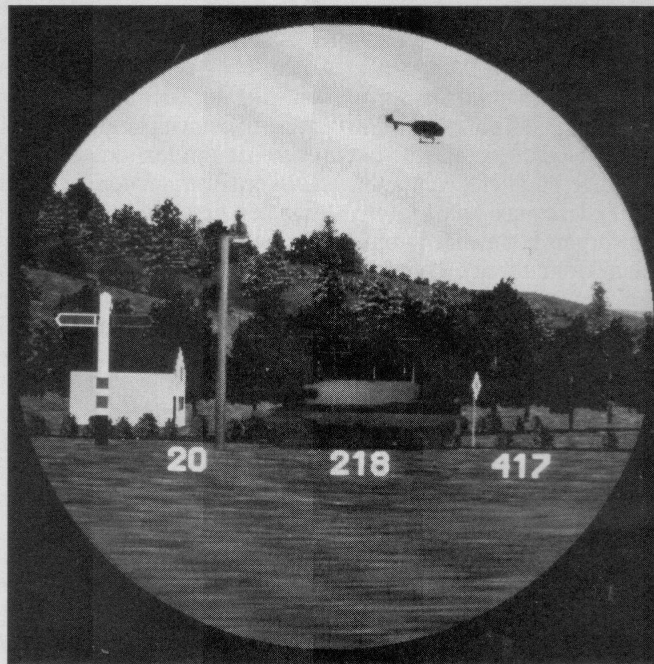
Vier-in-een fax



De Canon Personal Fax 170 is vier apparaten in één: een fax, een telefoon, een antwoordapparaat en een kopieerapparaat. De fax en de telefoon werken via dezelfde lijn. De kwaliteit van faxafdrukken doet niet onder voor die van grote bureau-apparaten. De telefoon (met een geheugen voor 100 nummers) kan met hoorn gebruikt worden of handsfree. Het antwoordapparaat kan door de eigenaar vanaf een ander nummer worden afgeluisterd. Kopiëren doet het apparaat op A4-formaat. Inlichtingen bij Canon Business Machines Nederland BV, telefoon 02503-70123. (WvT)

Snelle bomen

In het moderne leger spelen computersimulaties (serieuze videospelletjes) een belangrijke rol. Zulke simulaties worden onder andere ontwikkeld bij het Fysisch en Elektronisch Laboratorium in Den Haag, een TNO-onderdeel dat grotendeels voor Defensie werkt. Voor een realistische simulatie moeten 25 beelden per seconde worden opgebouwd. Zelfs bij gebruik van een snelle computer kunnen de plaatjes dan niet in alle details exact worden berekend. Bij veel simulaties worden daarom bijvoorbeeld bomen vereenvoudigd tot egale groene vlakjes. Het FEL doet het slimmer: de ruimte voor bomen wordt opgevuld met patronen die gehaald zijn uit een echte foto. Zo maakt men even snel een veel realistischer plaatje. (WvT)



Ierse elektronica

Connect Ireland is een slim opgezette databank met gegevens over 500 Ierse elektronica- en softwarebedrijven en hun produkten. Na het kiezen van een bedrijf kan de gebruiker een pasklare brief of fax laten afdrukken, waarin wordt gevraagd om nadere informatie over bepaalde produkten. De databank heeft een omvang van 1,2 megabyte en kan worden geïnstalleerd op MS-DOS computers met vaste schijf. Tot nu toe zijn 4500 exemplaren verspreid. Er zijn plannen voor soortgelijke databanken met chemische en farmaceutische bedrijven en met toeleveringsbedrijven voor de auto-industrie.
Elektronisch ontwerpers en inkopers van elektronica (alleen zij!) kunnen de diskettes met Connect Ireland aanvragen bij de Irish Export Board, Merrion Hall, Strand Road, Sandymount, Dublin 4, Ierland, fax 09 353 1 269 5820.

Normaal papier-fax

De Canon Fax L-760 is gebaseerd op de nieuwste generatie laserprinters. Hij kan faxberichten afdrukken op normaal papier. De tekst daarop vervaagt niet en daarom is deze fax bijzonder geschikt voor notarissen, bibliotheken, accountants en advocaten. De Fax L-760 kan worden voorzien van geheugen voor het opslaan van 40 pagina's. Het apparaat is ozonvrij. Inlichtingen bij Canon Business Machines Nederland BV, telefoon 02503 - 70123. (WvT)

Nabootsing processors

Een MS-DOS PC is voorzien van een 8088 of 80X86 microprocessor. Er bestaan nog vele andere types, zoals de 8051, de 68HC11 en de 8096/80C196. Deze worden toegepast in de besturingselektronica van intelligente apparaten, van wasmachines tot raketten. Wie dergelijke elektronica wil ontwikkelen, kan de werking van de andere processor nabootsen op de PC met behulp van produkten van het Ierse bedrijf Ashling. Het programma voor de microprocessor kan geschreven worden in een hogere taal (C of PL/M). Wanneer de werking ervan gecontroleerd is, kan de code rechtstreeks uit de PC worden weggeschreven naar geheugenchips voor de gewenste elektronicakaart. De System Execution Analyser kan de werking van het gemaakte systeem registreren. Zo wordt bijvoorbeeld duidelijk, welke delen van een programma nog niet getest zijn.
Ashling Microsystems Limited is gevestigd in het Plassey Technological Park, Limerick, Ierland, telefoon 09 353 61 334466, fax 09 353 61 334477. Nederlandse vertegenwoordiger is Air-Parts International B.V., telefoon 01720-43221. (WvT)

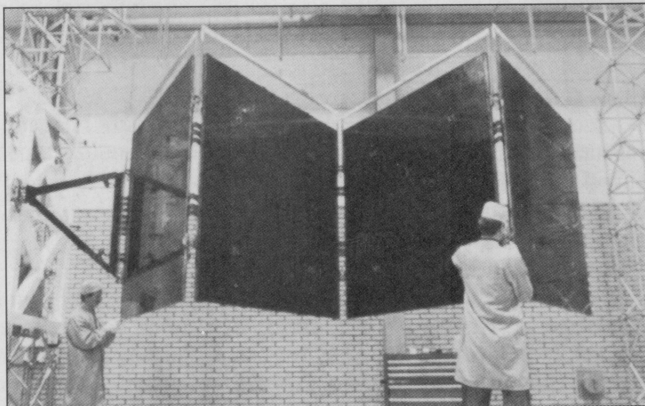
```
Source Code  < File: YOURFILE.PLM  >
   7:       DECLARE DERR BIT; /*This flag is set if J = 0 *
   8:       SAMPLE_COUNT = 0;
   9:       JOVF = 0;          /*Set all flags false*/
  10:       KOVF = 0;                                  <--
  11:       DERR = 0;
 >12:       DO WHILE SAMPLE <> END_VALUE;
Traced Source
 -Blk---Frame--Source Code/Disassembled Code/Addr+Data
  68    1018    _8:      SAMPLE_COUNT = 0;
  68    1026    _9:      JOVF = 0; /* Set all flags false */
  68    1028    _10:     KOVF = 0;
  68    1030    _11:     DERR = 0;
 >68    1032    _12:     DO WHILE SAMPLE <> END_VALUE; ....
  69    1036    0F68 05 FA         COUNTER1:INC TIME_COUNTER
  69    1038    0F6A 32 D3 D3 D3            RETI
  69    1042    _12: .... DO WHILE SAMPLE <> END_VALUE;
  69    1062    _13:        SAMPLE_COUNT = SAMPLE_COUNT + 1;
Traced Disassembly
 -Blk---Frame--Addr.Data---Label----Instruction
  68    1026   1009 C2 00    _9:     CLR JOVF
  68    1028   100B C2 01    _10:    CLR KOVF
  68    1030   100D C2 02    _11:    CLR DERR
 >68    1032   100F AE 08    _12:    MOV R6,SAMPLE

Source Listing

The Source Code
window can be
automatically
tracked in
synchronisation
with the
address
indicated by
the cursor in
the active code
window. It can
be scrolled
manually left,
right, up and
down by cursor
key or mouse.

PgUp-Review.
PgDn-More.
Esc-to Main Menu
```

Smartflex



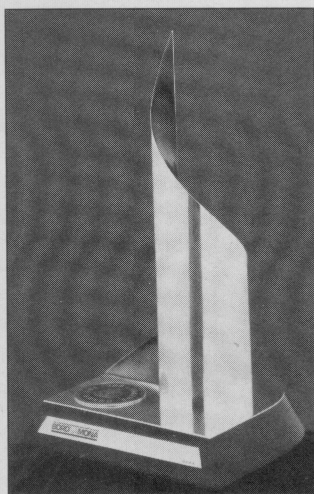
Het uitvouwen van de zonnepanelen van een satelliet is altijd een spannend moment. In experimenten op Aarde kan de zwaartekracht niet voldoende worden weggewerkt om het uitklappen realistisch te testen. Daarom is men aangewezen op nabootsing op een computer, bijvoorbeeld om te zien of de scharnieren wel bestand zullen zijn tegen de schokken van het uitvouwen.
Fokker Space & Systems heeft een nieuw computerprogramma ontwikkeld voor het nabootsen van het uitklappen van een keten zonnepanelen. Dit programma SMARTFLEX rekent een uitvouwbeweging van 30 seconden binnen 10 minuten door. Vroeger kostte een dergelijke berekening twee uur. De tijdwinst wordt veroorzaakt doordat men de keten van panelen als basis heeft genomen en niet de panelen afzonderlijk. (WvT)

Ethernet-aansluiting

De External Ethernet Adapter van Xircom dient om een PC te koppelen aan een computernetwerk dat werkt met de Ethernet-standaard. Omdat een Ethernet uitgevoerd kan zijn met verschillende soorten kabels, heeft de adapter aansluitingen voor drie verschillende types. Het doosje kan zowel liggend als staand worden geplaatst. Deze adapter is bedoeld voor mensen die onderweg zijn met een draagbare PC en die PC moeten kunnen aansluiten op verschillende netwerken. De prijs bedraagt 650 dollar en de Europese vertegenwoordiging is Xircom Europe N.V., Bisschoppenhoflaan 82-84, B-2100 Antwerpen, België, telefoon 32 (0)3 326.34.94, fax 32 (0)3 326.31.50. (WvT)

Turf-innovatie

In Ierland wordt nog volop turf gewonnen. Het verzet tegen turfwinning enkel voor verbranding groeit echter, en de staatsturfmijnen (in het Keltisch de Bord na Móna) zijn op zoek naar meer hoogwaardige toepassingen. Wie een innovatieve toepassing voor turf heeft bedacht, kan een gooi doen naar de Todd Andrews trofee, die vergezeld gaat van een geldprijs van f 150.000,-.



Een toepassing die de Bord na Móna zelf al heeft uitgewerkt, is een stankfilter op basis van turf. Een dergelijk stankfilter bestaat uit twee ongeveer manshoge cilinders, een dikke en een dunne. De dunne dient om de vuile lucht voldoende vochtig te maken. De dikke cilinder is gevuld met bewerkte turf, waarop speciaal geselecteerde bacteriën zijn uitgezet. Die bacteriën eten de stoffen op, die de stank veroorzaken. De straal waarbinnen mensen last hebben van de stank loopt terug van enkele honderden meters tot zeven meter. De nieuwste ontwikkeling is een dergelijk filter dat chemische oplosmiddelen wegvangt en afbreekt.
Turffilters zijn ongeveer even goed als andere stankfilters, maar veel goedkoper, met name in onderhoud. De levensduur is langer dan vijf jaar, elke zes maanden moet het filter geschud worden. Inlichtingen bij de Bord na Móna, Newbridge, Co. Kildare, Ierland, telefoon 09 353 45 31201, fax 09 353 45 33240. (WvT)

Zonnedak

Dit reusachtige zonnedak staat op een afgesloten deel van het riviereiland Fota in Zuid-Ierland, plaatselijk beter bekend om zijn safaripark. Het dak levert bij volle zon 50 kilowatt, evenveel als een flinke windmolen. Bij normaal weer blijft hier nog 15 kilowatt van over. De panelen hebben een rendement van 10 procent en zijn geleverd door AEG-Telefunken. In andere Europese landen staan vergelijkbare installaties. Zo kan de Europese Gemeenschap nagaan, hoe de kansen voor zonne-energie zijn in ons werelddeel. Ook wordt de betrouwbaarheid van zonne-installaties over de lange termijn onderzocht.
Het Ierse dak is in bedrijf sinds 1983. Eerst voorzag het een zuivelboerderij van energie. De energiebehoefte daarvan liep mooi gelijk met de beschikbaarheid van zonne-energie. Sinds de boerderij is opgeheven, wordt alle zonne-energie toegevoerd aan het elektriciteitsnet. (WvT)



KIK VELT

Slecht nieuws uit Hawaii

Waar zou de grote zonsverduistering van 11 juli 1991 het beste zichtbaar zijn? Zo'n vijf jaar geleden begonnen eclipsfanaten zich hierover al het hoofd te breken. Mogelijke lokaties werden bestudeerd, oude weerrapporten opgevraagd, natte vingers in de lucht gestoken, en uiteindelijk kwam men tot de conclusie dat er op de hele wereld maar twee geschikte plaatsen waren: de Baja California in Mexico met 50%, en het eiland Hawaii met 90% kans op helder weer.

Maar iedereen die met deze vooruitzichten voor de zonsverduistering naar Hawaii was gegaan werd bitter teleurgesteld. Het was op 11 juli juist slecht weer, de lucht was bewolkt en er was niets te zien...
Wie in 1986 al in de sterrenkunde actief was, herinnert zich ongetwijfeld nog de Halley-hysterie. Halley-truitjes en -posters, Halley-dittem en -dattem, kortom je kon geen tijdschrift meer openslaan of één of andere Halley-reclame kwam je tegemoet.
Al deze commotie was echter nog niets vergeleken bij de hysterie rond de zonsverduistering op Hawaii. In de dagen vlak voor de eclips praatte geen enkele krant-, tijdschrift-, radio- of televisiecommentator nog over iets anders dan de komende zonsverduistering. In deze hete dagen rond de 11e juli kon je er eclipshotelkamers reserveren, eclipskunst aanschaffen, eclipssouvenirs kopen, eclipsdiners eten en jezelf een eclipstruitje aanmeten. En, zoals uit de afbeelding van een toeristenfolder blijkt, de hulameisjes voerden zelfs eclipsdansen uit!

Loef en lij

De totale zonsverduistering zou alleen maar zichtbaar zijn over het gehele grote eiland Hawaii zelf en een heel klein stukje van Maui, de zogenaamde Hana-kust in het zuidoosten (zie afbeelding). Het werd echter afgeraden naar Maui te gaan, omdat Hana berucht is om zijn regen.
De Hawaii-eilanden liggen namelijk normaal gesproken in het rijk van de oostelijke passaatwinden. Wanneer deze vochtige passaatwind komt aanwaaien, wordt hij door de bergen (de Haleakala op Maui is 3055 m hoog, en de Mauna Loa op Hawaii 4169 m) omhoog gedwongen, en laat daarbij zijn regen vallen. Daarom groeit er aan de loefzijde (oost) van de meeste Hawaiiaanse eilanden een weelderig tropisch regenwoud, terwijl de lijzijde (west en vooral noordwest) meer weg heeft van een steppe.
Het was vrij duidelijk dat de grootste kans op helder weer (90%) bijgevolg aan de noordwestzijde van de eilanden verwacht werd, en de kleinste kans (10%) aan de oostzijde. Dus werd afgeraden daar naar toe te gaan. En inderdaad, naderhand bleek dat het zowel in Hana als in Hilo (een stad aan de oostkust van Hawaii) op die ochtend van de 11e juli om 7.30 uur had geregend. Dus in zoverre kwamen die weersverwachtingen nog wel uit!

Dure hotels

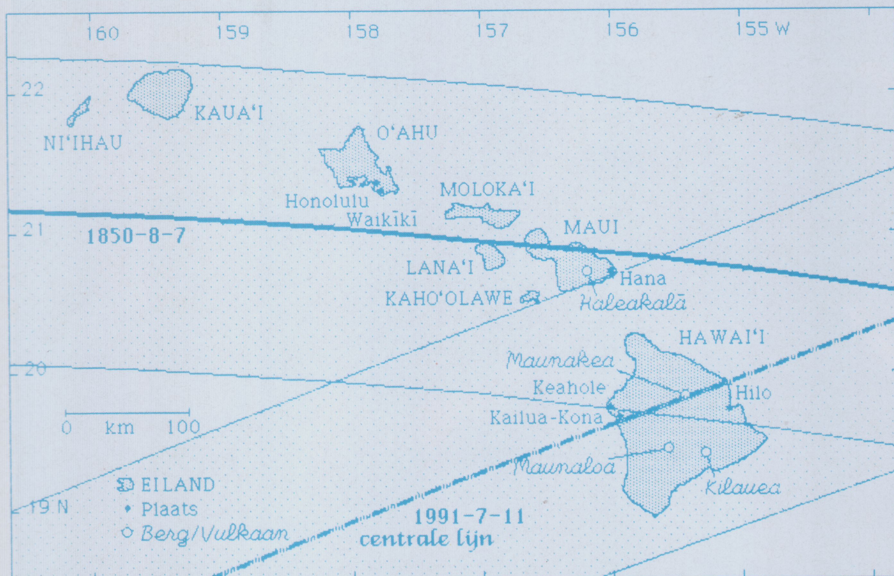
Aanvankelijk werden er zo'n 30.000 tot 60.000 mensen op Hawaii verwacht, een verdubbeling van het normale aantal inwoners. Al één, zo niet twee jaar van tevoren waren alle beschikbare hotelkamers besproken, en was er nauwelijks meer iets te krijgen. Zelfs voor de goedkoopste pensions waren er alleen reservelijstboekingen mogelijk: voor $ 1000 per week (zonder ontbijt!).
Vanwege het vrijemarkt-principe moeten de hoteleigenaren er alles aan doen om te zorgen dat de gasten naar hún hotel komen, en niet naar dat van de concurrent. Nu zou het leuk zijn als iemand hen eens aan het verstand bracht dat een lagere prijs een heel goed concurrentiemiddel is. Maar die vlieger ging helaas niet op. De prijzen bleven hoog, en de hotels trachtten elkaar alleen maar de loef af te steken door net iets meer luxe te bieden dan de ander.

Kleine storing

Geologisch bezien is Hawaii nog een zeer jong eiland, opgebouwd uit lava dat nog steeds uit vulkanen komt. Het grootste deel van de bodem bestaat uit niets anders dan zwarte rotsen van gestold lava. Vooral aan de lijzijde van het eiland bieden de eindeloze zwarte vlakten die maar hier en daar met plukjes steppegras begroeid zijn, een troosteloze aanblik. Over deze vlakten is gewoon een snelweg aangelegd, de Ka'ahumanu snelweg, en ook het vliegveld van Keahole kon er zijn plaats vinden. Normaal gesproken gaat dat vliegveld om 's avonds 9 uur dicht, en pas om 5 uur 's morgens weer open. Maar in de nacht van 10 op 11 juli bleef het open. Veel mensen (waaronder de schrijver) kwamen in de namiddag van de 10e aan, en hadden geen hotelreservering. Tja, wat moet je dan? Zoals al gezegd, het vliegveld ligt op een kale lavavlakte met de dichtstbijzijnde bewoning kilometers ver weg. En omdat Hawaii tot de VS behoort waar iedereen in principe een auto heeft, bestaat er nauwelijks of geen openbaar vervoer.
Aldus spreidden veel mensen maar een dekentje uit op de gazons rond het vliegveld om daar in de open lucht de nacht door te brengen. Dat kon makkelijk. De veiligheidsdienst liet het voor die nacht oogluikend toe.
Juli is hartje zomer op Hawaii, de temperaturen overdag bereikten de 30°C, en waren 's nachts niet veel lager, terwijl het al in geen weken meer geregend had (lijzijde!). En dús begon het 's nachts om 3 uur te plenzen. Een kleine tropische storing trok toevallig net over, zo zouden de weerberichten de volgende dag melden, en satellietfoto's zouden een vrijwel geheel onbewolkte Hawaii-archipel tonen, met uitzondering van een dik wolkendek over het grote eiland zelf.

Eindeloze file

Van slapen kwam toen niet veel meer, nog afgezien van het feit dat daarna ook het ene vliegtuig na het andere aankwam om alle zonsverduisteringsjagers vanuit Maui en de andere eilanden aan te voeren. Deze mensen werden allemaal met speciaal gehuurde bussen naar de lavavlakten aan de westkust ten noorden van Keahole gebracht, de streek waar de kans op goed weer het grootst geacht werd. Het vliegveld van Keahole zelf lag net aan de zuidrand van dat gebied. En toen de ochtendschemering naderde, en de regen wat verminderde, maar het nog steeds zwaar bewolkt was, was de nood hoog en de redding ver weg. En om 7.30 uur zou de totaliteit er al zijn.
In uiterste nood werd er snel een dure taxi gehuurd om zo'n 25 kilometer naar het noorden te reizen, waar de lucht wat hel-



Overzichtskaartje van Hawaii en de "weg" die de zonsverduistering aflegde.

derder leek. Die tocht langs de Ka'ahumanu snelweg was een belevenis op zich. De hele weg was één grote file. Niet zozeer op de weg zelf, als wel langs de weg. Overal, links en rechts, kilometer na kilometer, stonden bijna bumper aan bumper geparkeerde auto's en naast de auto's stonden mensen zenuwachtig te wachten, met hun blik op de oostelijke horizon gericht waar de Zon om 6 uur zou moeten opkomen.

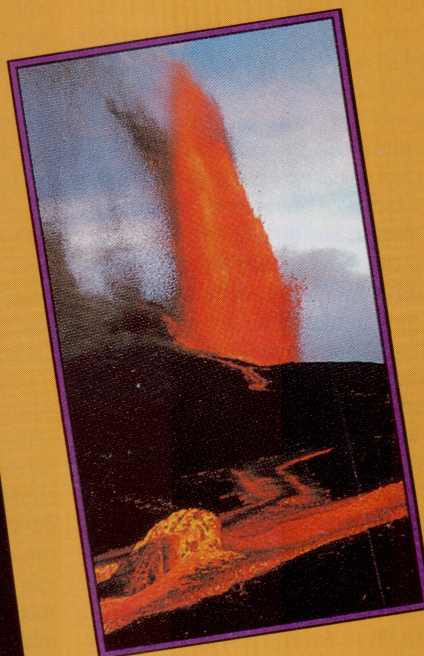
Hele batterijen van kijkers en camera's wezen in dezelfde richting. Intussen was dan de Zon opgekomen en begon de bewolking te breken. Spoedig bleef er alleen een dunne laag verspreide alto-cumuluswolken over, waar de Zon af en toe, en steeds vaker, doorheen begon te schijnen.

De gedeeltelijke verduistering was toen al begonnen. Steeds hoger klom de Zon langs zijn dagelijkse baan aan de hemel, en het zag er naar uit dat binnen een kwartier, veilig ver vóór de totaliteit, hij helemaal boven de wolkenrand zou zijn uitge-

lees verder op blz. 572

Een Hawaiiaans meisje volvoert een huladans onder de totaal verduisterde Zon. Fotomontage van Joe Carini voor toeristenbrochures.





Een grote uitbarsting van de Hawaiiaanse vulkanen. De toeristenfolder zwijgt erover, maar zo fraai als op deze foto zie je het niet elke dag.



Langs een vuurspuwende berg omhoog

BEN STIEFELHAGEN

De meestal in wolken gehulde actieve vulkaan Sangay in Ecuador werd door mij met twee vrienden beklommen. Deze vulkaan ligt in een witte vlek op de landkaarten; er bestaan alleen ruwe schetskaartjes van het gebied. Bovendien is een groot deel van de vulkaan vaak door bewolking omgeven. Het voortdurend naar beneden denderen van brokken lava maakte de beklimming samen met de mist en regen tot een hachelijk avontuur.

De regen klettert nu al urenlang op ons neer en verdwijnt als een stroompje bergafwaarts. Mijn klimvrienden Ton en Mark staren, net als ik, vermoeid de koude nacht in. Het stuk plastic dat we over ons heen hebben getrokken, geeft onvoldoende bescherming tegen de regen en kou. Volkomen doorweekt zijn we en de temperatuur zakt tot onder het vriespunt. Mijn handen en voeten zijn al urenlang gevoelloos en mijn tanden klapperen voortdurend. Boven ons wreekt de vulkaan onze succesvolle beklimming met explosies en de uitstoot van roodgloeiende brokken lava. We zijn in de dichte mist verdwaald op de actiefste vulkaan op Aarde, de Sangay in Ecuador. Angstig vraag ik me af of onze riskante onderneming dan toch fataal af zal lopen...
Vijf dagen geleden begon onze tocht in Aloa, één van de vele afgelegen bergdorpjes in Ecuador. Roberto, onze Indiaanse gids, gaat kappend met zijn machete voorop de dichte jungle in. De eerste drie dagen zal hij ons vergezellen om de route aan te geven in deze wirwar van planten, bomen, moerassen en rivieren. Van dit gebied bestaan geen kaarten, alleen maar onnauwkeurige schetsjes. Ons doel ligt in een van de witte vlekken op de landkaart.
In het regenwoud van de Andeslanden, zoals Ecuador, Peru, Bolivia en Argentinië, bestaan nog steeds maagdelijke gebieden. Rond Aloa wordt echter steeds meer regenwoud weggekapt om plaats te maken voor de grootgrondbezitter. Het terrein wordt na het kappen omheind en halfwilde stieren worden er losgelaten. De oorspronkelijke bewoners zoals de tapir, poema, zwarte beer en condor worden daardoor uit dit gebied verdreven.
De uitwerpselen van de stieren komen veelal in de bergbeekjes terecht en vervuilen het drinkwater van de indianen in het dal. Sinds 1979 probeert men dit gebied, dat een grootte heeft van 270.000 hectare, te beschermen en heeft het de status gekregen van Nationaal Park. Maar het geld wint ook hier van het gezonde verstand.

◀ **De vulkaan Sangay, bij uitzondering eens niet in wolken gehuld.**





Rechts: hier en daar moeten we een bergbeek doorwaden. Uiterst rechts: de kinderen van onze gids Roberto



Rechts: zicht op de Sangay vanaf de hoogvlakte Colebrisas. Rechtsonder: dagenlang ploeteren in het tropisch regenwoud.

Grillig wolkenspel

De voortdurende regen heeft de smalle paadjes spekglad gemaakt en veranderd in bergstroompjes. Met de zwaarbeladen rugzakken verdwijnen we elke keer tot onze knieën in de modder. Doorweekt en moe bereiken we na 8 uur ons onderkomen voor de eerste nacht op de Colebrisas, een hoogvlakte die uitkijkt op de vulkaan.

Tot nu toe hebben we slechts een glimp opgevangen van de bergkolos die zo markant het dal afsluit. Hij is bijna altijd omgeven door een dik wolkendek dat vanuit de jungle opstijgt en de vulkaan omringt. Voor ons onzichtbaar ligt de 5230 meter hoge Sangay te rommelen. Het regenwoud dat hem omringt, zorgt voor een hoge luchtvochtigheid. Hier worden wolken gemaakt door verdamping van grote hoeveelheden water. Deze waterdamp stijgt op en condenseert langs de met sneeuw en ijs bedekte vulkaan. Een enorm grillig wolkenspel is het gevolg. Binnen 10 minuten is de blauwe lucht bedekt door een dik, laaghangend, wolkendek dat voor regen zorgt. Het nieuwe water en de hoge temperatuur van 28° C zorgen voor de aanmaak van nieuwe bewolking en regen. Daardoor bedraagt de gemiddelde neerslag hier 3000 mm per jaar. De vegetatie tiert hierdoor welig.

Menig klimmer heeft zijn poging om deze vulkaan te beklimmen, voortijdig af moeten breken nadat hij was geraakt door een van de roodgloeiende brokken lava die de vulkaan voortdurend uitbraakt. Enige jaren geleden hebben twee Engelse klimmers, tijdens een uitbarsting, dit zelfs met hun leven moeten bekopen. In het klimboekje hadden we het al gelezen: "'s Werelds meest actieve vulkaan, gelegen in de jungle van Ecuador, is erg moeilijk te bereiken en bijna onmogelijk te beklimmen door een constante uitstoot van lava en de bijna altijd aanwezige bewolking." Onze interesse was gewekt en wij wilden als eerste Nederlanders de top bereiken.

Aswoestijn

De tweede dag leggen we een dubbele afstand af. In de stromende regen trekken we ons tegen de steile hellingen op aan messcherpe planten, balanceren we over steile rotsgraatjes en doorwaden we veertien snelstromende bergriviertjes. Soms zijn de steile hellingen zo moeilijk te beklimmen dat we het "derdegraads modderklimmen" noemen.

Uitgeput en doorweekt komen we na 12 uur afzien aan in ons basiskamp "La Playa". Deze naam doet een paradijselijk palmenstrand vermoeden, maar niets is minder waar. Direct gelegen aan de voet van de vulkaan, lijkt deze hoogvlakte op 3200 meter meer op een aswoestijn. Meer dan drie eeuwen van voortdurende vulkanische activiteit, hebben hun sporen duidelijk achtergelaten. Toch zijn er nog diersoorten die hier goede leefomstandigheden vinden, ook al rukken de wilde







stieren en houthakkers gestaag op. Ons kampje ligt naast de westhelling van de vulkaan op een redelijk beschutte plaats. De noordhelling daarentegen vertoont grote littekens van de vele vulkanische bombardementen die hier dagelijk plaatsvinden. Om de 10 minuten komen karrevrachten stenen de helling afkletteren, soms voorafgegaan door een explosie. De Sangay is een stuk venijn, verscholen achter een dik wolkendek. In ons kleine koepeltentje droom ik dat we bedolven worden onder een enorme steenlawine.

Drie kraters

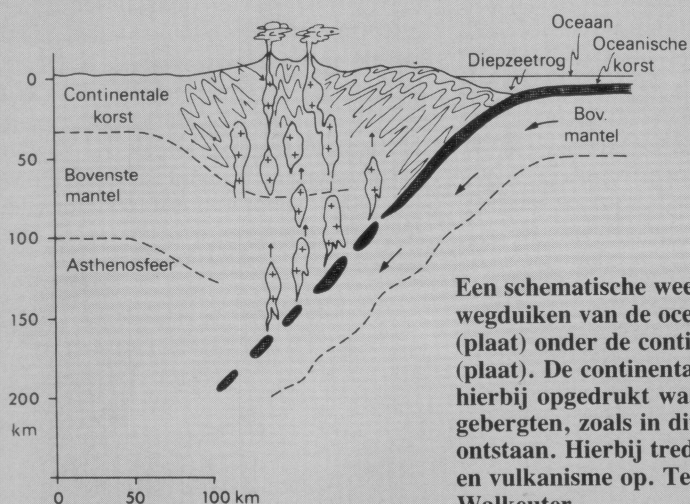
We nemen afscheid van onze gids. Hij zal de terugweg op de kritische punten voor ons markeren. Daar staan we dan midden in de jungle aan de voet van een vuurspuwende vulkaan. Het weer is wat beter, met hoge bewolking die iets dunner lijkt dan normaal, en voor het eerst is het droog. Na uren zwoegen komen we bij de sneeuwgrens en ik verwacht elk moment dat mijn longblaasjes uit mijn mond tevoorschijn zullen komen. We zijn duidelijk onvoldoende geacclimatiseerd, dat wil zeggen aangepast aan de grote hoogte. Het lichaam reageert hierop met de aanmaak van extra rode bloedlichaampjes, maar dat kost tijd.

Als we echter succes willen hebben, moeten we deze droge dag gebruiken. Om de honderd meter plaatsen we een bamboestok in de sneeuw om de weg terug te kunnen vinden. Boven ons houdt de vulkaan zich rustig, maar toch worden er regelmatig grote brokken steen uitgebraakt die we moeten ontwijken; door het wolkendek denderen onverwachts met grote snelheid brokken steen naar beneden. Het lijkt ons verstandig de route iets naar rechts te verleggen, waar de bombardementen minder hevig zijn. Bij elke stap omhoog glijden we weer een halve stap terug op de losse ondergrond van gestolde lava.

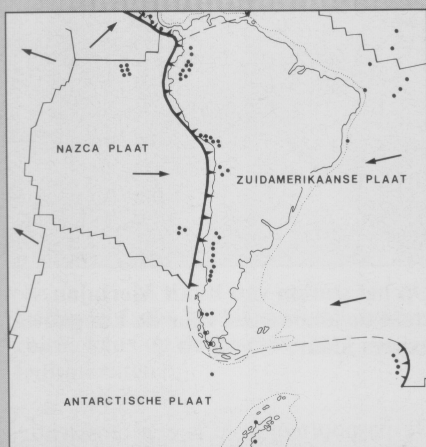
Plotseling dringt een sterke zwavellucht mijn neus binnen. Een gevoel van vreugde maakt zich van ons meester. De laatste honderd meter wordt in recordtempo afgelegd. Juichend staan we op de top. Deze bestaat uit drie kraters, waarvan de noordtop het actiefst is.

De gigantische pijpen van de middelste en zuidelijke krater, blazen grote zwavel- en rookwolken de lucht in. Het is hier letter-





Een schematische weergave van het wegduiken van de oceanische korst (plaat) onder de continentale korst (plaat). De continentale korst wordt hierbij opgedrukt waardoor gebergten, zoals in dit geval de Andes, ontstaan. Hierbij treden aardbevingen en vulkanisme op. Tekening Ad Walkeuter.



De Nasca Plaat schuift in de richting van de pijl naar Zuid-Amerika. Bij de getande streep, langs de westkust van Zuid-Amerika, duikt deze plaat onder de Zuidamerikaanse plaat. Dit wegduiken van twee platen onder elkaar wordt subductie genoemd en gaat gepaard met aardbevingen en het optreden van vulkanisme (stippen). Bij de plaatbegrenzingen in de oceaan (de nogal hoekige lijnen, komt vloeibare magma omhoog die horizontaal in twee richtingen uitvloeit waardoor de oceanische korsten aangroeien en hierdoor van elkaar af verschuiven. Tekening Ad Walkeuter.

Linksboven: metershoge planten onderweg naar La Playa.

Links, midden: derdegraads modderklimmen....

Linksonder: als eerste Nederlanders staan we op de top van de Sangay, met uitzicht op drie rokende kraters.

Hieronder: het noodbivak op de terugweg.



Het vulkanisme in de Andes is, evenals de recente vulkaanuitbarstingen op de Filipijnen, een gevolg van de continentverplaatsing. Langs de westkust van Zuid-Amerika botst de oceanische Nasca Plaat tegen de Zuidamerikaanse Plaat. De Nasca Plaat duikt hierbij onder de Zuidamerikaanse (dit proces wordt subductie genoemd). Het Andesgebergte wordt hierbij omhoog geduwd. Door deze gebergtevorming ontstaan er grote breuken in de aardkorst waarlangs de vloeibare magma omhoog kan komen en er plaatselijk vulkanisme optreedt.

lijk adembenemend. Een leuke bijkomstigheid is, dat we op de top van een vulkaan staan die we door de bewolking nog nooit hebben gezien. Prachtige ijsformaties bedekken dit deel van de top, gevormd door de grote temperatuurverschillen.

VERDWAALD

Na anderhalf uur beginnen we aan de terugweg, maar de dichter wordende bewolking maakt het terugvinden van de bamboestokken problematisch. Als de duisternis dan ook nog invalt en wij de juiste rotsgraat niet kunnen vinden, blijft ons niets anders over dan de nacht in bivak door te brengen. Tot overmaat van ramp begint het ook nog te regenen. We hebben geen eten meer en de enige bescherming die we tegen de afkoeling bij ons hebben, zijn de goede kleding en aluminium reddingsdekens. Onze ademende kleding blijkt tegen deze overvloedige regenval niet bestand. Dicht tegen elkaar aan proberen we een beetje warm te blijven.
De volgende explosie brengt mij weer terug in de werkelijkheid en ik besef dat het licht geworden is. Stijf klauteren we uit ons bivak tussen de grote brokken lava vandaan. Nu het weer licht is, vinden we binnen een half uur de juiste route en staan drie uur later op "La Playa". Half bewusteloos vallen we in een haast eindeloze slaap.
Op de terugweg naar de bewoonde wereld breekt de bewolking. Achter ons ligt de Sangay te roken, en zien we de roodgloeiende rotsblokken als oplichtende puntjes uit de top schieten. We genieten met volle teugen van dit prachtige vuurwerk. Tevens beseffen we dat wij door één van de laatste stukken regenwoud van Ecuador lopen. Een drastische mentaliteitsverandering zal nodig zijn om het van de dreigende ondergang te redden.

C.J. VAN LEEUWEN

Om wille van de tijd gaan verre reizen meestentijds per vliegtuig. Zeker Zuidoost-Azië is niet op een andere wijze binnen redelijke tijd bereikbaar. Maar eenmaal daar aangekomen, kunnen we ons veroorloven over te schakelen op het gezapige tempo van de lokale spoorwegen.

Maleisië per trein



Op het station van Bukit Mertajan staat de lokomotief voor de Langkawi expres klaar.

Deze overblijfselen van de koloniale tijd doen nog altijd dienst in de meeste landen van dit deel van de wereld. De lokale bevolking maakt er enthousiast gebruik van. En de prijs van een spoorkaartje is een fractie van hetgeen we in Nederland gewend zijn.

Maleisië is gezegend met twee grote hoofdlijnen, die beheerd en geëxploiteerd worden door de Keretapi Tanah Melayu, ofwel de Maleisische spoorwegen KTM. Er is een oostelijke en een westelijke lijn. Deze beide lijnen komen samen in Gemas in het zuiden en Haadyai in Zuid-Thailand. De reis van uw verslaggever begon op het meest zuidelijke punt: Singapore.

Hoewel Singapore en Maleisië volkomen van elkaar verschillen in levensopvatting en leeftempo, maken de Singaporanen graag en veelvuldig gebruik van de spoorlijn, die nog dateert uit de tijd dat de twee landen een gezamenlijk bestuur hadden. Men neemt de trein om met vakantie te gaan in Maleisië. Maar voor een bezoekje aan de andere kant van de causeway, de dam die beide landen verbindt, kun je het beste de "Relbas" (Railbus) nemen, dan vermijd je een enorm oponthoud aan de grensovergang. Wanneer je met de auto gaat, kun je uren lang in de file staan. Met de bus gaat het iets sneller. De beide grenscontroles zijn zo punctueel, dat je je in het begin van de jaren vijftig in Europa waant, de tijd dat we nog boter smokkelden.

Keuze

Voor de lange westelijke routes kan de reiziger kiezen uit een 1ste, 2de en een 3e klas. De 3e klas bestaat uit wagons met harde banken en "natuurlijke airconditioning"; de wind blaast door de open ramen. De 2de klas heeft comfortabeler stoelen, en de 1ste klas is airconditioned en heeft zeer royale, verstelbare zetels.

Onze reis begint op nieuwjaarsdag in Singapore. De trein behoort om 7.45 uur te vertrekken. En vanwege de diverse controles moet je ongeveer een uur eerder aanwezig zijn. Daarom de dag tevoren een taxi besteld. Bij de bestelling krijg je het nummer van de taxi doorgegeven. Na een haastig ontbijt is het wachten op de taxi. Uit ervaring weet je, dat men dit soort afspraken in Singapore nauwgezet nakomt. Maar er komt geen taxi. Dan toch maar eens buiten kijken. En, warempel, daar staat een taxi met het opgegeven nummer. De chauffeur blijkt nog te slapen, in de taxi. Na wat bonken en schudden wordt de man wakker en verontschuldigt zich. De vorige avond had hij nogal laat gewerkt, en het was nauwelijks de moeite waard om naar huis te gaan. Daarom parkeerde hij maar voor de deur. Dan was hij in elk geval op tijd op de plaats van zijn eerste afspraak. Zoiets zal in Nederland waarschijnlijk niet snel gebeuren, dat je je eigen taxichauffeur wakker moet schudden.

Op het station begint de reis met schuifelen tezamen met de vele andere reizigers. De paspoortcontrole is een omslachtige bezigheid. Het is maar de vraag of de autoriteiten er, met al deze bureaucratie, zelf veel wijzer van worden. De douane maakt zich er gemakkelijk van af. Een krijtkruisje op mijn reistas, dat is alles. Al met al vertrekt de trein met zo'n 15 minuten vertraging.

Langzaam

Al schommelend beweegt de trein zich voort over het smalspoor (1 meter breed). De Hitachi-locomotief zet er een gezapig gangetje in van zo'n 50 km/uur. Dat is niet de reguliere reissnelheid, maar wel een verstandige snelheid om de boel heel en in het spoor te houden.

Overal langs de spoorlijn hebben de minder bedeelden der aarde hun hutten, "shanties", gebouwd, tot grote ergernis van de autoriteiten. Want ze hebben er geen bouwvergunning voor en de bouw ervan staat niet in het bestemmingsplan. Dus was er een paar dagen tevoren een zeer moeilijke uiteenzetting in het Singaporaanse parlement: Waarheen met deze mensen? Ze moeten weg, dat staat vast. Sommige met, en andere zonder compensatie.

Een paar minuten later stopt de trein op het station van Johor Bharu ofwel JB voor



Even voorbij Taiping - een seinpost langs de rails.

de ingewijden. Het bekende, keurig ingevulde toegangsbriefje wordt door een vriendelijke meneer met pet door midden gedeeld en afgestempeld. Een mooi stempel in je paspoort en je zit tenminste voor 2 maanden gebeiteld in Maleisië. Na een tiental minuten vertrekt de trein en begint de echte reis door Maleisië. Langzamerhand verdwijnt het stadse gedoe, dat plaats maakt voor natuur in de vorm van bossen. Later volgen de plantages voor palmolie en rubber.

Langzamerhand komen we in wat heuvelachtiger terrein. In de verte verdwijnen de hoogste toppen in de laag hangende wolken. De maximale snelheid van de trein bedraagt 80 km/uur zo vertelt mij de trainmaster. Dat is toch nog een redelijke snelheid voor het smalle spoor. Maar het geeft de reiziger ook de kans iets van het landschap te zien en in de tuintjes van de aan de spoorlijn gelegen huisjes te kijken. Op een heuvel staat een kleurrijke Chinese tempel. De kippen scharrelen over de verschillende erfjes en trekken zich niets aan van het geratel van de trein.

Op een gegeven moment vermindert de trein zijn snelheid tot stapvoets. Even later passeren we een goederentrein, die uit de rails gekieperd is. Dat komt door de hevige regen van de laatste tijd, legt de trainmaster uit. Die regen heeft de spoordijk verzadigd met water, waardoor die het grote gewicht van de goederentrein niet meer kan dragen. Maar met behulp van de Australiërs is de KTM hard bezig de kwaliteit van de sporen te verbeteren. Ook probeert men nu zoveel als mogelijk over te gaan op dubbel spoor. Het huidige enkelsporige net heeft een te geringe capaciteit. De tegemoetkomende treinen moeten regelmatig op de stations op elkaar wachten om elkaar te kunnen passeren. Wanneer één van de treinen wat vertraging heeft, valt de dienstregeling gelijk in duigen. Maar daar maakt men zich in



Maleisië is 's werelds grootste leverancier van natuurrubber; de foto toont een rubberplantage.

De Ubudian moskee in Ipoh.

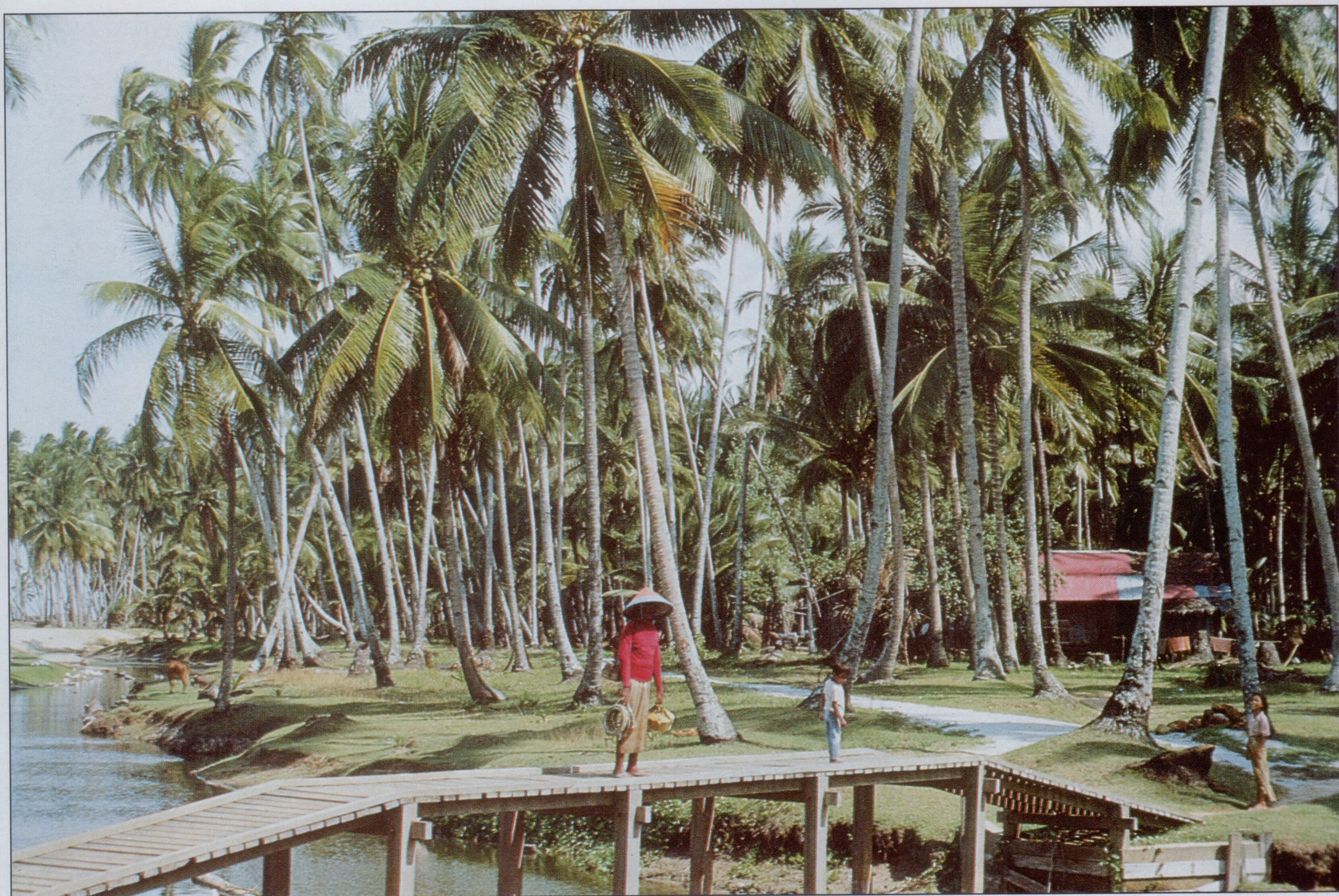


Deze rode "doos" met koperen sleutels is een communicatiepost voor de treinregeling. Hij stamt uit de vorige eeuw maar werkt nog steeds.



Het station van Kuala Lumpur.





Het landschap bij Alor Setar.



De met weelderig groen bedekte heuvels van Cameron Highlands.

Maleisië aanmerkelijk minder druk om dan in Nederland. Als je vandaag nog maar aankomt, lijkt het parool.

WISSELEND LANDSCHAP

Het weer klaart langzamerhand op en we kunnen van heerlijke vergezichten genieten. Dan plotseling ziet het landschap er troosteloos en platgeslagen uit. Gerooide plantages zijn daarvan de oorzaak. Zowel oliepalmen als rubberbomen gaan maar een beperkte tijd mee. Daarna moeten ze worden vervangen. In de tuinen van de Chinese bewoners staan Boeddha-altaren. Soms rijdt de trein zo langzaam dat je een goed zicht hebt op het seinwezen. Dat werkt nog geheel mechanisch met handles, hefbomen en draden. Zoals het bij ons nog in de vijftiger jaren was. De signaalapparatuur op de stationnetjes is om van te smullen voor spoorweghistorici. Mooie, gegoten kasten, rijk versierd, met vallende klepjes en draaiende nummers, geweldig! Langs de spoorlijn staat af en toe een sein met "WISEL". Nee, dat betekent niet wissel, maar het is een commando tot fluiten voor de machinist.

De spoorwegovergangen zijn ook iets bijzonders. Er zijn er maar een paar die met slagbomen worden beveiligd. De meeste hebben nog de typische Engelse draaihekken, die ofwel de weg versperren, danwel de spoorbaan naar beide zijden afsluiten. De kleine stationnetjes, waar de trein met een gematigd tempo passeert, zien er meer uit als vriendelijk on-

derhouden schuurtjes met kleurige bloemperkjes. Dat de KTM werkelijk ernst maakt met de verbetering van de spoorlijnen blijkt wanneer we het station van Kluang binnenrijden. Daar staat een indrukwekkende hoeveelheid railsleggers, bielzenleggers, ballasttrillers en meer van dat gereedschap.
Enkele uren later naderen we het einde van deze eerste etappe, Kuala Lumpur. Het station van Kuala Lumpur is werkelijk iets bijzonders. Het houdt het midden tussen een sprookjespaleis uit duizend en één nacht en een suikertaart. En het aardige is dat het nog een evenknie heeft, een stuk verder naar het noorden, in de stad van de tinmijnen, Ipoh.

Toekomstplannen

Tegenover het station van Kuala Lumpur ligt een ander zeer monumentaal gebouw. Hierin is de hoofddirectie van de KTM gevestigd. Hier is ook het kantoor van de heer Apurthurai, directeur van het personenvervoer, die mij wat meer vertelt over zijn bedrijf. In juni 1885 begon de maatschappij met een enkele lijn voor het vervoer van goederen van en naar de tinmijnen en de plantages. Nu, ruim honderd jaar later beschikt de maatschappij over zo'n 1700 kilometer spoorweg, verdeeld over de oost- en de westkust. Het grootste gedeelte is nog steeds enkel spoor. Dit, tezamen met het volkomen verouderde signaleringssysteem, zorgt voor veel vertragingen in de dienstregeling en een zeer beperkte capaciteit. Vooral rond de bevolkingscentra is men nu druk doende dubbel spoor aan te leggen en het mechanische signaleringssysteem te vervangen door een modern elektronisch systeem.
Veel van het materieel is verouderd en is dringend aan vervanging toe. Bovendien heeft men meer materieel nodig om het hoofd te kunnen bieden aan de grote toeloop van passagiers. In 1989 had men 1,6 miljoen passagiers, die tezamen 1701,2 miljoen kilometer aflegden. Veel van dit verkeer wordt door forenzen voor hun rekening genomen. Zo'n 80 tot 100 kilometer rond Kuala Lumpur heeft men reeds de beschikking over dubbel spoor. En met de Relbas (Railbus) heeft men een snelle verbinding naar de omliggende plaatsen.
De KTM heeft in Korea 80 nieuwe wagons besteld, 10 voor de 1ste klas, 40 voor de 2de klas en 30 slaapwagons. Deze wagons zijn allemaal airconditioned en worden midden 1992 afgeleverd. Verder worden nieuwe, gelaste rails gelegd op betonnen dwarsliggers. Hierdoor

De traditionele bouwwijze van Maleisië. In deze stijl zijn veel paleizen opgetrokken.







Theeplantage.

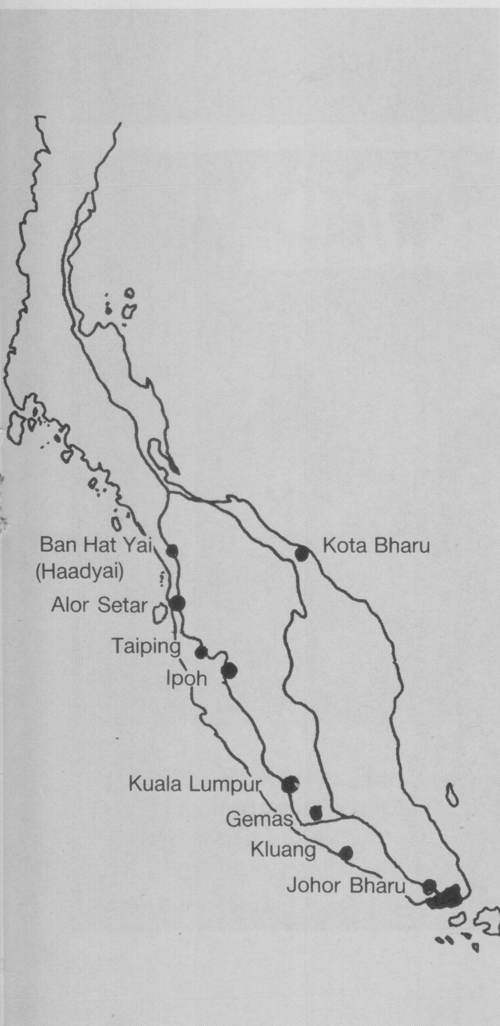
wordt het mogelijk de treinen sneller te laten rijden tot zo'n 100 km/uur. Waar mogelijk zal men dubbel spoor leggen. Op sommige trajecten zal dat moeilijk gaan vanwege de vele tunnels door de bergen. De nieuwe sporen zullen ook duidelijk minder te lijden hebben van de goederentreinen. Voor de totale modernisering denkt men 5 à 6 jaar nodig te hebben.

VEELZIJDIGE HOOFDSTAD

Kuala Lumpur, de federale hoofdstad van Maleisië is een bijzondere stad. Het is een stad, die zowel puur westers als echt Aziatisch aandoet. Er zijn een aantal prachtige gebouwen en een paar musea die werkelijk de moeite waard zijn. Men doet er veel aan om de eigen identiteit en geschiedenis te bewaren. Het is een stad met historische gebouwen naast glazen wolkenkrabbers. Men vindt er zeer luxe 5-sterren hotels, maar ook "half-ster accommodaties" zoals een lokale gids grappend opmerkte. Het is ook een stad voor smulpapen. Je vindt er vrijwel elke soort eten, en meestentijds tegen een zeer schappelijke prijs. Het federale gebied ligt middenin de deelstaat Selangor. Het Selangor-tin is zeer beroemd.

Na een paar dagen Kuala Lumpur verlaten we de stad via het bijzondere station, richting noorden. Dit keer heeft de 1ste klas wagon geen zithoek. Maar daarvoor in de plaats een videoprogramma. We rijden door een soort begroeid maanlandschap. Dat zijn de verlaten tinmijnen. Er zijn diepe poelen ontstaan, die misschien nog wel eens dienst zouden kunnen doen voor de recreatie of als visvijvers. De wolkenluchten kunnen wedijveren met die van de mooiste Hollandse schilderijen. Voor de rest is het landschap tamelijk leeg. Dat verandert nadat we de stad Ipoh zijn gepasseerd. Er komt meer bebossing en de trein slingert zich langs steil uit het landschap oprijzende rotsen. Na een klim en het passeren van 2 tunnels komen we in het oudste station van Maleisië, Taipin. Na Bukit Merah rijdt de trein over een dijk, dwars door een groot meer. In Bukit Mertajam wordt van locomotief gewisseld en de reis zet zich voort richting Alor Setar. Vandaar met een taxi naar Kuala Kedah voor de veerboot, "ferry", naar de Langkawi Islands. Deze noordelijkste eilanden bestaan uit wit marmer. Men heeft zoveel marmer, dat men er zelfs straten van heeft gemaakt.

◀ **De Maleisische bevolking heeft een ruime keus op de groente- en fruitmarkten.**



OOSTKUST

Om binnen Maleisië te blijven kan men voor *f* 40,- het vliegtuig nemen van Alor Setar naar Kota Bharu. De oostkust van Maleisië lijkt een andere wereld. De bussen van het openbaar vervoer dragen in het Arabisch gestelde opschriften. Om kennis te maken met de lokale architectuur en geschiedenis kan men deelnemen aan een georganiseerde rondrit per touringcar. Waar het leven in Maleisië doorgaans toch al niet door grote haast gekenmerkt wordt, hier in het oosten neemt de bevolking helemaal de tijd.

Kota Bharu ligt niet aan de spoorlijn. Het dichtstbijzijnde station is dat van Wakaf Bharu.

Tot onze verrassing vertrekt de de expres naar Gemas, waar de lijnen van de oostkust en de westkust elkaar ontmoeten, wèl op tijd.

In het begin is het landschap vlak. Een paar weken tevoren heeft het er zo hard geregend, dat het land onder water stond. De spinnen zijn bijzonder vlijtig. Ze spannen hun webben van de telegraafdraden tot aan de grond. Een eindje verder worden dezelfde draden opgesierd door een flink aantal grote libellen. De trein rijdt bijzonder rustig. Hier zijn de eerste nieuwe sporen gelegd. Rammelend rijden we over de vele stalen bruggen. In de rivieren is een enkele korjaal te zien. De landelijke geuren prikkelen de zintuigen. Op een volgend station zien we de middagploeg naar school gaan. De meisjes in hun blauwwitte kebaja's met shatila. De jongens dragen een wit hemd met een groene broek. De niet-islamitische meisjes dragen een blauwe rok en een witte blouse. Rond het gebedsuur blijft de trein wat langer op het station staan. Dat is om de gelovigen de kans te geven hun religieuze verplichtingen na te komen in een speciale ruimte in het stationsgebouw. Vanuit de verte roept de muezzin op tot gebed.

Naarmate de dag vordert, wordt het warmer in de coupé. De zon schijnt nu direct naar binnen. Er zit niets anders op dan de gordijnen te sluiten. Maar de wind blaast ze toch weer gedeeltelijk open. De overwegen worden hier met eenvoudige slagbomen beveiligd. Om het werk te vergemakkelijken heeft men er grote keien als contragewicht aan gebonden.

JUNGLE

De spoorlijn slingert nu langs en door het gebergte van het Taman Negara nationaal park. De trein passeert een groot aantal tunnels. En ook hier rijzen de rotsen steil op uit het landschap. De heuvels zijn zeer welig begroeid. We rijden door de jungle. Er is een enorme verscheidenheid aan bomen en planten te zien. Het gezapige tempo van de trein maakt dat de reiziger een goed zicht heeft op de flora van het landschap. De jungle lijkt vanuit de trein veel minder dichtgegroeid, dan de plaatjes die ons via alle mogelijke media worden voorgeschoteld. Langzamerhand gaat de zon onder en kleurt het groen op de berghellingen in een wondermooie, maar onbestemde kleur. Af en toe zien we nog wat kleine huisjes. Gehuld in hun sarongs nemen de mensen hun avondbad bij de rivier of bij de waterput. Dan wordt het donker en tijd om te slapen. In Gemas wordt de wagon gekoppeld aan de trein die uit Kuala Lumpur komt. Het is nu middernacht. De trein staat er geruime tijd stil. Dat komt de slaap zeer ten goede. Omstreeks 5.00 uur komt de Immigratie aan boord. Paspoortcontrole, stempelen en de immigratiepapieren voor Singapore in orde maken. Even na zessen loopt de trein het station van Singapore binnen. Daar begint weer het geschuifel naar de paspoortcontrole en de douane. Ze zouden iets van de doelmatigheid kunnen overnemen van Changi Airport! Maar trein en vliegtuig zijn werelden apart.

CEES LABAN

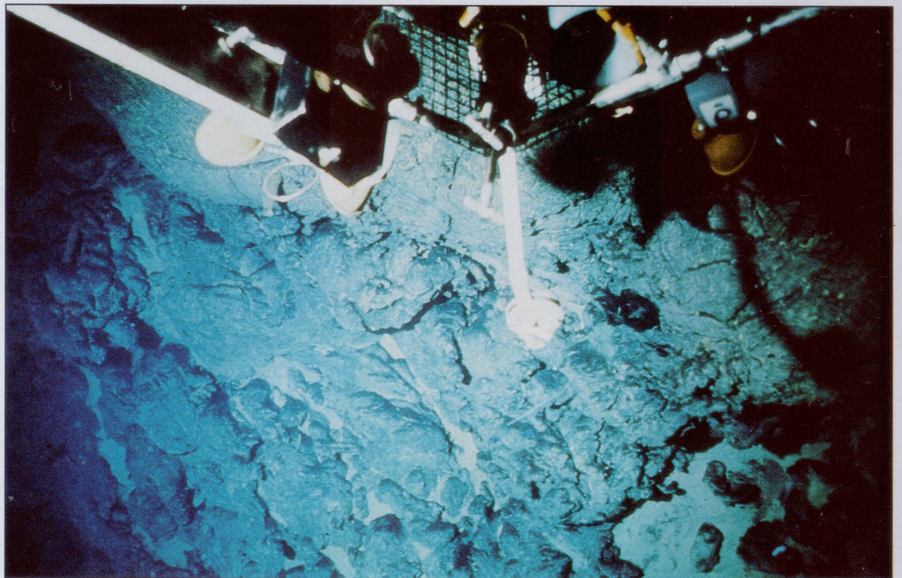
Hoe warm het was ... 120 miljoen jaar geleden

In het huidige Labrador leefden ongeveer 120 miljoen jaar geleden alligators en krokodillen. Geologen hebben aanwijzingen gevonden voor hevige onderzeese vulkaanuitbarstingen die mogelijk de oorzaak zijn geweest van tropische hitte in de noordelijke streken.

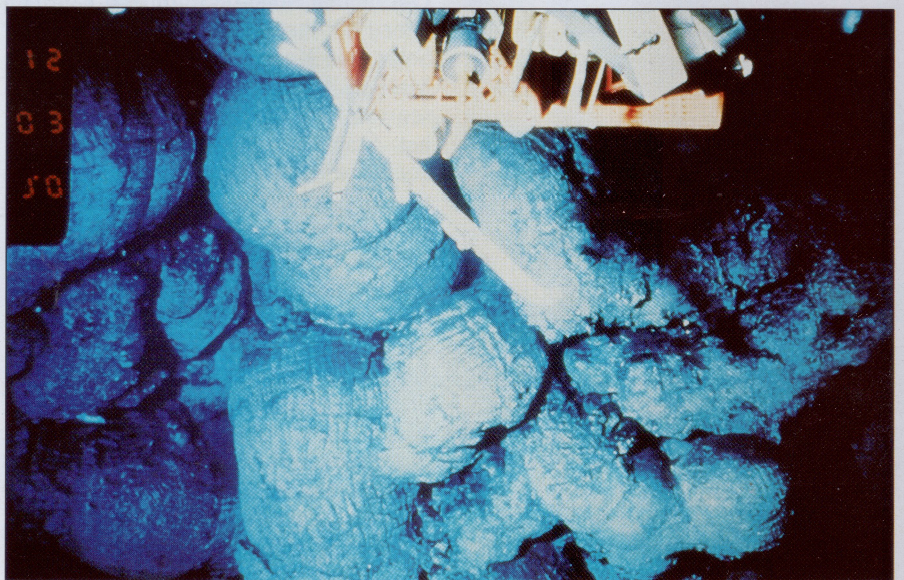
De onderzoeker Roger Larson van de Universiteit van Rhode Island heeft sterke bewijzen gevonden voor verhevigde vulkanische uitbarstingen op de oceaanbodem tijdens het midden van de Krijtperiode, ongeveer 120 miljoen jaar geleden. Hij heeft een toename gevonden in de vorming van oceanische korst van tenminste 50% in vergelijking met de periode daarvoor. Dit vulkanisme hangt samen met het uit elkaar drijven van de continenten. Door de vulkanische activiteit stroomt hete magma op de oceaanbodem naar buiten en stolt daar. Hierdoor vindt aangroei van de oceaankorst plaats en wordt deze van de vulkaan af geduwd. De continenten die deel uitmaken van deze korst worden op die manier als het ware weggeduwd. Dit proces begon eveneens ongeveer 120 miljoen jaar geleden. Door de vulkanische activiteit werd er zoveel kooldioxide in de atmosfeer gebracht, dat er een sterk broeikaseffect ontstond. Dit was veel ernstiger dan dat wat nu door de klimatologen voor de volgende eeuw wordt voorspeld. Vanaf ongeveer 100 miljoen jaar geleden begon de temperatuur langzaam te dalen, tot ongeveer 2,5 miljoen jaar geleden. Dit was het begin van de IJstijden waarvan de laatste ongeveer 10.000 jaar geleden eindigde.

Pakketten lava

In de periode van het sterk verhoogde vulkanisme op de mid-oceanische ruggen ontstonden, eveneens als gevolg van onderzees vulkanisme, elders enorme plateaus. Een van de grootste is het Ontong Java Plateau. Dit plateau ligt nu twee kilometer diep in de oceaan ten noorden van de Solomons Eilanden en beslaat een oppervlakte van 1,5 miljoen km².
De dikte van de vulkanische gesteenten onder dit plateau is maar liefst 36 kilometer en het totale volume bedraagt 50 kubieke kilometer. Al het materiaal van dit plateau is in een paar miljoen jaar tijdens vulkanische uitbarstingen naar buiten gekomen, op de geologische tijdschaal een korte periode.
Volgens Larsons berekeningen is de vorming van nieuwe oceanische korst in de periode van 150 tot 125 miljoen jaar geleden relatief traag gegaan, met ongeveer 1 tot 2 miljoen kubieke kilometer per miljoen jaar. Daarna heeft er een toename plaatsgevonden met zes à zeven miljoen kubieke kilometer per miljoen jaar. De vorming van oceanische korst is in dit tempo doorgegaan tot ongeveer 100 mil-



▲ Pas gestolde lava in de Mid-Atlantische Rug. Foto Woods Hole Oceanographic Institute.



▲ Kussenlava op de Mid-Atlantische Rug. Doordat de lavastromen elkaar kruisen, ontstaan er kussens. Foto Woods Hole Oceanographic Institute.

Pico, één van de vulkanische eilanden van de Azoren, gefotografeerd vanaf het eveneens vulkanische eiland Faial. Hier heeft het onderzees vulkanisme ervoor gezorgd dat de vulkanen zelfs boven het water uitsteken. Foto Robert Janus.
▼





▲
Recent uitgevloeide lava op het vulkanische eiland Faial, één van de Azoren. Foto Robert Janus.

joen jaar geleden. Na die tijd is het, weliswaar onregelmatig, afgenomen.

Plateaus verdwenen

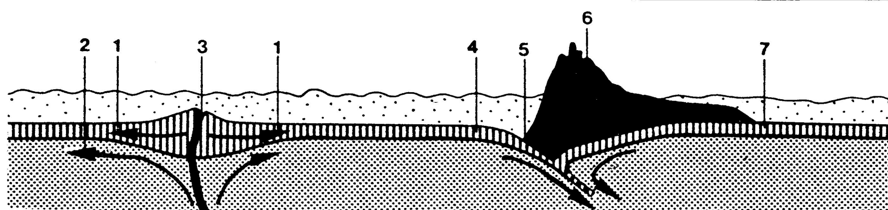
Doordat de oceanische korst op sommige plaatsen tegen een continentale korst aanbotst vindt hier subductie plaats; dit is het wegduiken van de oceanische korst onder de continentale. Op deze manier kunnen sommige plateaus mee zijn gevoerd met de in de richting van het continent bewegende oceanische korst en hier onder de continentale zijn verdwenen. Larson veronderstelt dan ook dat zes van de vierentwintig plateaus die hij in zijn studie heeft betrokken, ooit deel uit hebben gemaakt van een mid-oceanische rug. Dit houdt in dat zij tijdens het verder aangroeien van de rug in twee delen kunnen zijn gebroken en elk in de richting van het continent zijn gedreven. Een van de helften kan inmiddels door subductie zijn verdwenen. In zijn berekeningen heeft Larson het volume van deze plateaus daarom verdubbeld.

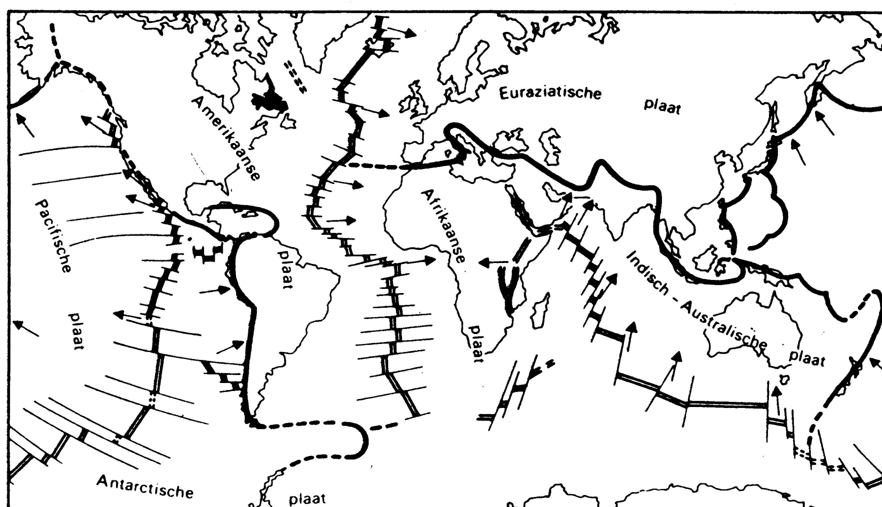
Oorzaak

Twee andere onderzoekers, Robert Duncan van de Universiteit van Oregon en Mark Richards van de Universiteit van Californië hebben ook een schatting gemaakt van het tempo waarin de vorming van aardkorst heeft plaatsgevonden. Zij hebben de vulkanische activiteit van de mid-oceanische ruggen niet meegerekend, omdat zij niet weten hoeveel materiaal hiervan er sinds het midden van de Krijtperiode door subductie is verdwenen. Wel hebben zij de grote basaltuitvloeiingen op het land in hun berekeningen opgenomen. Deze laatste hebben volgens deze onderzoekers, samen met het onderzeese vulkanisme tijdens het midden van de Krijtperiode, voor een opzienbarende uitstoot van warmte en gassen gezorgd.
Als oorzaak van de plotseling toegenomen vulkanische activiteit veronderstellen Duncan en Richards dat een deel van de aardmantel, net boven de vloeibare aardkern gelegen, te heet is geworden en begon te drijven. Dit deel bestond nog steeds uit vaste stof en bewoog langzaam door de taaivloeibare aardmantel naar boven toe en zorgde, eenmaal boven in de mantel aangekomen, voor vulkanische uitbarstingen op grote schaal. (Over dit onderwerp, convectiestromen, volgt in een volgend nummer van M&W een artikel.)

Koorts

Hoewel de gegevens over de plotseling toegenomen vulkanische activiteit nog lang niet volledig zijn, zijn er voldoende andere aanwijzingen gevonden dat er over de gehele Aarde tijdens het midden van de Krijtperiode een verhoogde opwarming heeft plaatsgevonden.
De geochemicus Michael Arthur van de Universiteit van Pennsylvanië heeft ontdekt dat de bodemlagen in de diepe oceanen tijdens het Midden-Krijt een sterk verhoogde hoeveelheid kooldioxide hebben bevat. Dit is onder meer vastgelegd in de organische stof in de diepzeeafzettingen, waaruit, naar men veronderstelt, aardolie is gevormd. De oceanen hebben echter niet alle tijdens de vulkanische uitbarstingen vrijgekomen kooldioxide direct op kunnen nemen. Een deel moet ook in de atmosfeer terecht zijn gekomen en van daaruit op het land. Dit kan worden afgelezen in de afzettingen op de oceaanbodems aan de hand van de verhou-





Grenzen van platen:
Mid-oceanische ruggen en dwarsbreuken (transform faults)
Diepzeetroggen en eilandenbogen of jonge plooiingsgebergten
Overige, deels onzeker
Bewegingsrichting afgeleid uit aardbevingshaarden

De verdeling van de platen op Aarde en de ligging van de mid-oceanische ruggen.

Een schematische weergave van het ontstaan van de mid-oceanische ruggen. Aan weerszijden van de rug bevinden zich de platen (1). Deze drijven op de taaivloeibare aardmantel (2) In de mid-oceanische ruggen komt vloeibare magma omhoog (3) waardoor de oceaankorst hier aangroeit en zich van de rug af verplaatst. Op plaatsen waar twee platen tegen elkaar komen, duikt de oceanische plaat (4) bij (5) onder de continentale (7). Dit proces wordt subductie genoemd. Hier ontstaan gebergten (6). Tekening Ad Walkeuter.

ding van de koolstofisotopen C12/C13. Deze koolstofisotopen zijn stabiel, dat wil zeggen, ze worden niet verder afgebroken door radio-actief verval zoals dit met het isotoop C14 gebeurt. Het verhoogde kooldioxide-gehalte in de atmosfeer heeft ervoor gezorgd dat de plantengroei op het land, door middel van fotosynthese, een hogere produktie van organische materiaal leverde. Een deel van de koolstof van afgestorven planten komt via rivieren in de zeeën en oceanen terecht en wordt hier in de bodemafzettingen opgeslagen. De voorlopige resultaten van het onderzoek van Arthur wijzen op een verhoging van het percentage kooldioxide in de atmosfeer tot twaalfmaal dat van nu. Met behulp van andere methoden zijn verhogingen van vier- tot achtmaal de huidige concentratie vastgesteld.

Om de temperatuur net zo ver als tijdens het Midden-Krijt te laten stijgen zou de huidige concentratie kooldioxide twee- tot twaalfmaal zo hoog moeten worden. Een broeikas, zo'n 120 miljoen jaar geleden, zou er dus weleens kunnen zijn geweest. Een hernieuwde toename in vulkanische activiteit kan al voldoende zijn om de Aarde opnieuw "koorts" te laten krijgen.

Gat in ozonlaag

Het gat in de ozonlaag veroorzaakt aantoonbare toename van UV-B-straling en heeft invloed op het leven op Aarde. Aan de hand van metingen op Antarctica heeft de Duitse Lucht- en Ruimtevaartorganisatie (DLR) aangetoond dat de toename van UV-B-straling van invloed is op de aardse biologische systemen.
Reeds geruime tijd weten we dat de afname van de ozonlaag leidt tot een stijging van de hoeveelheid UV-B-licht die de Aarde bereikt. Omdat elke golflengte van het licht een andere invloed heeft op biologische systemen, was het tot nu toe moeilijk een directe relatie tussen de stijging van de UV-B-straling en de afbraak van de ozonlaag aan te tonen.
Voor het eerst is gedurende een jaar de invloed van UV-B-straling op biologische systemen gemeten langs biologische en niet uitsluitend lang natuurkundige weg. In een proefopstelling, die gedurende een jaar op Antarctica was opgesteld, waren sporen van Bacillus subtilis ingebed. Zij werden onder gestandaardiseerde omstandigheden aan het zonlicht blootgesteld. Om er zeker van te zijn dat de gemeten verschillen door UV-B-straling veroorzaakt werden en niet door een andere golflengte van het licht, werden de bacterie-sporen aan licht mèt, en licht zonder UV-B stralen blootgesteld.
In oktober 1990 konden op de Zuidpool UV-B-waarden worden gemeten die voordien slechts midden in de poolzomer (op de Zuidpool valt deze in de maanden december en januari) bereikt werden. Dit is zorgwekkend. Men denkt namelijk dat het UV-B-deel van het zonlicht verantwoordelijk is voor beschadiging van het DNA (de basis van de erfelijke celinformatie) en bij mensen huidkanker kan veroorzaken. Hoe meer UV-B de Aarde bereikt, hoe meer we dus op onze hoede moeten zijn.

DR. W. VAN TEND

Eerste oplossingen voor het broeikaseffect

Voor het winnen van CO_2 uit rookgas bestaan drie technieken.
De eerste is natte scheiding. Het rookgas wordt geleid door een oplossing van aminen in water. (Aminen zijn verbindingen, die aan waterstofatomen of koolwaterstofgroepen gebonden stikstof bevatten.) De aminen binden het CO_2. Naderhand wordt het CO_2 er door verwarming weer uitgehaald en kan de oplossing van aminen opnieuw worden gebruikt.
De tweede techniek is droge scheiding. Hierbij laat men de rookgassen onder hoge druk in contact komen met zeolieten, waaraan dan het CO_2 blijft plakken. Zeolieten zijn silicaten en fosfaten van aluminium en andere metalen. Deze poreuze materialen behoren tot de meest veelzijdige stoffen uit de chemie. Zeolieten mogen zich op het ogenblik verheugen in een zeer grote belangstelling van onderzoekers. Ze worden in veel processen toegepast om chemische reacties te stimuleren.
Nadat de zeoliet onder hoge druk (12 atmosfeer) CO_2 heeft opgenomen, kan dit CO_2 vervolgens onder gewone druk weer worden vrijgemaakt. De zeoliet kan daarna weer opnieuw aan het werk. Een cyclus hoge druk/lage druk neemt ongeveer twee minuten.
Bij de derde scheidingstechniek maakt men gebruik van membranen. Dit zijn filters, vergelijkbaar met koffiefilters, die bepaalde stoffen doorlaten en andere stoffen niet. Zo bestaan er ook membranen, waarmee CO_2 uit rookgassen kan worden gefilterd.
CO_2 is het eindprodukt van allerlei vormen van energiewinning. Wanneer je met dat CO_2 nog iets wilt doen, dan moet daar vrijwel altijd energie bij. Bij het afscheiden ervan is bijvoorbeeld energie nodig om de aminenoplossing te verhitten of om het rookgas samen te persen voor het proces met de zeolieten.
Afscheiding van CO_2 is alleen mogelijk, wanneer het rookgas vrij is van verontreinigingen. Zo moeten eerst zwavelverbindingen worden verwijderd om te voorkomen dat de aminen-vloeistof wordt aangetast. Ook stof moet vooraf worden afgevangen.

Verder verwerken

Voorkomen dat het CO_2 met het rookgas de lucht ingaat, is één ding, het gewonnen CO_2 op een goede manier verwerken een ander. Bij die verdere verwerking spelen de kosten in geld en energie ook weer een belangrijke rol.
Op het ogenblik heeft CO_2 een aantal nuttige toepassingen: bij laswerkzaamheden, als prik in frisdranken en als koelmiddel (droog ijs). Bij deze toepassingen wordt niet voorkomen dat het gas uiteindelijk de lucht ingaat. De markt voor deze toepassingen is veel kleiner dan de CO_2-produktie in allerlei verbrandingsprocessen. Er moet daarom gezocht worden naar nieuwe vormen van opslag en gebruik.
Vanouds weten planten een nuttig gebruik van CO_2 te maken. Ze gebruiken zonlicht en water om CO_2 te veranderen in biomassa en zuurstof. Planten zijn hierbij niet zo zuinig met energie: een veld suikerriet zet slechts een half procent van het opgevangen zonlicht om in chemische energie. Voor een industrieel proces moeten hogere eisen aan de efficiëntie gesteld worden. In theorie is maximaal 27 procent omzetting haalbaar.
Japanse onderzoekers bewandelen twee paden in de richting van dat doel: een levend pad en een pad geplaveid met titaniumdioxide. Voor het levende pad wil men het blauwgroene wier synechococcus gebruiken, dat in de natuur voorkomt in warme bronnen. Voor het industrieel ontleden van CO_2 gaat men aan het wier gebundeld zonlicht toevoeren. Dit wordt geconcentreerd door middel van een schotelvormige reflector en via glasvezels toegevoerd aan het produktievat.
De bedoeling van de omzettingsmethode via titaniumdioxide is het halen van een hoger rendement dan ooit mogelijk zou zijn via plantaardig materiaal. Na tien jaar onderzoek ligt het nuttig effect echter nog steeds niet hoger dan één procent.
In feite volgt de fossiele brandstof bij deze methoden een versnelde kringloop. Het verbrandingsprodukt CO_2 wordt met behulp van zonlicht weer omgezet in biomassa, die verbrand kan worden: in hoog tempo voltrekt zich hetzelfde als bij het ontstaan van de oorspronkelijke fossiele brandstof. Je kunt je afvragen of het niet beter zou zijn de zonne-energie rechtstreeks nuttig te gaan maken en de kringloop met fossiele brandstof maar te vergeten.

Aardgaswinning

Een andere verwerkingsmethode voor CO_2 heeft ook iets weg van een kringloop, maar dan geen volledige. Men perst CO_2 in de diepe ondergrond om daaruit aardgas te verdrijven, dat anders niet winbaar zou zijn. Het afvalprodukt van de verbranding helpt zo om nieuwe brandstof beschikbaar te laten komen. Een verbinding van koolstof en waterstof (nl. het aardgas) wordt uit de grond gehaald, een verbinding van koolstof en zuurstof komt ervoor in de plaats. De koolstof keert terug naar de plaats van oorsprong, alleen in gezelschap van een ander element.
Helemaal geen kringloop, en dus volop kans op problemen, is er bij de laatste verwerkingsmethode: opslag in de diepzee. Op een diepte van 500 meter, waar een temperatuur heerst van 5 graden Celsius, kan CO_2 een sorbet-achtige substantie vormen, die hydraat of clathraat wordt genoemd. Met behulp van diepzeevaartuigen is geconstateerd dat CO_2-clathraat ook van nature voorkomt op sommige plekken in de diepzee. Een van de gevaren bij kunstmatige opslag is het veranderen van de zuurgraad van het zeewater met een mogelijke invloed op het leven in zee. Voordat diepzee-opslag toegepast kan worden, zal terdege moeten worden uitgezocht of dit middel niet erger is dan de kwaal en of de opslag wel stabiel is.
De CO_2-produktie bedraagt op het ogenblik 2,5 ton per persoon per jaar. Het verwarmen van een huis zorgt per jaar voor een ballon vol CO_2, die de inhoud van het huis duidelijk overtreft. Verwarming en transport nemen samen een derde van de CO_2-produktie voor hun rekening, de industrie en de opwekking van elektriciteit ook elk een derde. De methoden voor CO_2-opvang zijn met name afgestemd op elektriciteitscentrales. Het zou al heel wat zijn, als over een jaar of tien 20 procent van het daar geproduceerde CO_2 zou kunnen worden opgevangen. Van de totale uitstoot hebben we dan nog pas zes procent te pakken. Het wereldwijde doel is 20 procent reductie over een termijn van 20 jaar.

Virussen in de computer (2)

KIK VELT

In het eerste deel van deze serie keken we hoe een virus leeft in de computer en op de schijf. Deze keer gaan we de oorsprong van virussen na.

Zoals we nu weten, zijn alle virussen gewoon computerprogramma's, die dus een keer door een programmeur geschreven moeten zijn. Maar waarom doet iemand zoiets? Misschien om zich belangrijk te kunnen voelen, en als dat niet op een opbouwende manier kan, dan maar op een afbrekende. Waarschijnlijk ook voelt hij het als een soort uitdaging, om die verwaande lui die beweren dat hun computer zo goed beveiligd is, in stilte lekker voor schut te zetten. Kleine kindertjes weten dat trouwens ook al vroeg: het is altijd leuk een ander te pesten, vooral als die ander niets terug kan doen.
Van één virus, het zogenaamde "Scores"-virus op de Apple Macintosh, is bekend dat het geschreven is door een programmeur die wrok koesterde tegen het bedrijf waar hij toen nog in dienst was. Het virus was zo gemaakt dat het twee bepaalde programma's aanviel, die door dat bedrijf ontwikkeld werden. Gelukkig zijn die programma's nooit op de markt gekomen. Scores heeft zich echter wel sinds de lente van 1988 verspreid, maar het blijft een goedaardig virus, omdat het nooit die twee bewuste programma's tegenkomt. Desondanks kun je beter maar niet met Scores besmet zijn, omdat het programma enkele fouten bevat die je systeem plat kunnen gooien. Zoals elk virus neemt ook Scores ongevraagd geheugen- en schijfruimte in beslag. Bovendien tast Scores de nieuwste besturingssystemen van de Macintosh aan op een manier die indertijd niet te voorzien was.

Piraten

Ofschoon de meeste virussen door mokkende programmeurs en andere pestkoppen gemaakt zijn, zijn er gevallen bekend van meer officiële kanalen. Het "Frankie"-virus bijvoorbeeld houdt zich op in Atari ST computers en dan speciaal in de "Aladin"-emulator die Macintosh programma's kan uitvoeren. Zodra het besmette programma een tijdje gedraaid heeft, verschijnt er plotseling een bericht op het scherm: "Frankie says: No more piracy". De computer gaat plat en moet herstart worden. Dit programma is dus verspreid om de ongebreidelde programmatuurdiefstal in te dammen. Wie een eerlijk gekochte kopie van het programma heeft, krijgt geen problemen, maar wie een kopie "leent" van een vriend, wordt met een virus afgestraft.
Het "Yankee Doodle"-virus beschermt mogelijk een computerspel. Het dook op in herfst 1988 in de kantoren van de Verenigde Naties in Oostenrijk en verspreidde zich over de wereld als de duur betaalde employees van de VN van land tot land reisden en het IBM-PC computerspel "Outrun" meenamen. Er is geen schade van het virus bekend, maar het toont zijn aanwezigheid door elke dag om 17.00 precies (als de computer dan aanstaat natuurlijk) het wijsje "Yankee Doodle" over de luidspreker af te spelen.
Dit alles houdt echter niet in dat alle virussen door gekopieerde spelletjes en inferieure programma's verspreid worden. Het grootste deel van de gratis programma's bevat geen virussen. Maar er zijn ook gevallen bekend van commerciële programma's die geïnfecteerd waren (zonder dat de verkoper het wist).
In sommige bedrijven en instellingen is het verboden de computer voor spelletjes te gebruiken, zelfs buiten werkuren. Het meebrengen van welk programma dan ook wordt als een misdaad beschouwd, omdat er een virus in zou kunnen zitten. Dat is ook wel weer wat overdreven.

Virusnamen

De namen van virussen verwijzen naar een bepaalde actie van het virus, of naar een bestand dat het genereert, of bij gebrek aan dat alles naar de ontdekker of de plaats van ontdekking.
Het eerder genoemde "Scores"-virus kreeg zijn naam omdat het zich ophoudt in een (onzichtbaar) bestand met die naam. "Frankie" kreeg de naam van zijn bericht. Denk niet dat virussen alleen maar uit Amerika komen. Het "Holland girl"-virus dat IBM-PC's besmet (eind 1989), werd zo genoemd vanwege de naam "Sylvia" en haar (onbestaande?) telefoonnummer dat erin staat. Het veroorzaakt voor zover bekend geen werkelijke schade.
Het "Jeruzalem"-virus draagt die naam, omdat het voor het eerst op IBM-PC's in Jeruzalem opdook. Een variant is het Betaaldagvirus, voor het eerst in Nederland gerapporteerd, dat alleen op vrijdag zijn aanwezigheid verraadt, zolang dat echter geen vrijdag de 13e is.
Een soortgelijke actie wordt vertoond door het Zondags-virus. Verspreiden doet het zich natuurlijk altijd, maar alleen op zondag wordt het actief door op het beeldscherm de mededeling te tonen: "Het is zondag vandaag, waarom werk je zo hard?" Daarnaast wordt het echter ook nog van andere schade verdacht. Sommige mensen omzeilen dit virus door de systeemklok van de computer stiekem op een andere dag te zetten. De computer weet natuurlijk nooit welke dag of hoe laat het in werkelijkheid is. Hij gaat er gewoon van uit dat de interne klok gelijk loopt.
Op de IBM-PC kun je ook het "Doe niets"-virus aantreffen. Het werd in oktober 1989 ontdekt en blijkt niets anders te doen dan zich verspreiden.

Besmet?

Hoe weet je of je een of meerdere virussen hebt in je computer? Als een virus meteen de Yankee Doodle speelt, of, erger, al je bestanden op schijf vernietigt, kom je er snel genoeg achter. Maar de meeste virussen zijn veel subtieler. Ze moeten wel, want als ze meteen al wat doen, is de gebruiker gealarmeerd en zal hij tegenmaatregelen gaan nemen. Het is veel beter voor een virus om zich eerst een tijdje koest te houden, hopend dat de gebruiker niets zal merken, zich in stilte grootscheeps te verspreiden en pas later in actie te komen. Besmettingen die zich lang stil houden, of het nu in computers is of in mensen (zoals lepra en AIDS), zijn altijd moeilijk uit te roeien.
Het "AIDS-Trojan"-virus op de IBM-PC is er zo een. De eerste drie maanden (preciezer gezegd: de eerste 90 opstartingen

van de computer) merk je niets van de besmetting, maar dan worden plotseling al je gegevens op de harde schijf kapot gemaakt. Ondanks zijn naam is AIDS-Trojan een echt virus. Het kreeg zijn naam omdat het als een trojaans paard op een AIDS-informatieschijf zat, waarvan in Amerika duizenden kopieën gratis verspreid werden. Niemand vermoedde wat, iedereen dacht dat het serieuze informatie was van het ministerie van gezondheid of zo. Inderdaad, de informatie over het menselijk virus was juist, maar over het computervirus werd niets gezegd.
Een andere mogelijkheid van verspreiding zien we bij het Lissabon-virus, dat voor het eerst werd ontdekt in Lissabon in november 1989. Het is een zeer boosaardig virus; het zal maar 1 op de 8 programma's op een IBM-PC daadwerkelijk vernietigen door de eerste 5 bytes van de bestanden met "@AIDS" te overschrijven. De andere 87,5% van de besmette programma's blijft gewoon werken, om de gebruiker de indruk te geven dat daar niets mee aan de hand is, en de voortplanting van het virus veilig te stellen.
Soms blijkt de aanwezigheid van een virus door een klein foutje in het programma. Op de Macintosh computer kan het gebeuren dat je de mededeling krijgt: "Deze schijf heeft een kleine reparatie nodig, doen?" Op zich is dat niets ernstigs, het betekent dat de interne administratie op de schijf een beetje van streek is. Vreemder is het echter als je de mededeling bij een goede schijf krijgt, die bovendien ook nog schrijfbeschermd is. Dit is het teken dat het "INIT29" virus actief is, zo genoemd omdat het een INIT-hulpbron aanmaakt met identificatienummer 29.

Wijzigingsdatum

Voor de meeste virussen geldt (zolang ze nog in de incubatiefase zijn) dat je hun aanwezigheid alleen maar met speciale programma's kunt aantonen. Toch kan een oplettende computergebruiker direct verdachte zaken opmerken, als hij of zij de grootte (in bytes) en de laatste wijzigingsdatum van zijn of haar bestanden in de gaten houdt.
De meeste besturingssystemen zijn immers zo gemaakt, dat van elk bestand een laatste wijzigingsdatum wordt bijgehouden. Vooral bij documenten is dit handig. In geval van twijfel kun je gemakkelijk zien welk document het oudste of het nieuwste is. Programma's daarentegen worden wel gebruikt, maar in principe nooit gewijzigd. Dus als je op een dag merkt dat je oude programma's plotseling een recente datum hebben, kan dat een aanwijzing zijn dat er zich een virus in genesteld heeft.
Dit is echter geen feilloze aanwijzing. Sommige virussen, zoals het "Zuc"-virus, schrijven buiten het besturingssysteem om naar schijf, en infecteren je programma's zonder de wijzigingsdatum aan te tasten. Zuc kreeg zijn naam van de Italiaan Don Ernesto Zucchini, die het als eerste ontdekte op zijn Macintosh op 2 maart 1990 (zie ook in deel 3 het MacMag virus). Hij was overigens niet de enige die dat deed. Naderhand bleek dat het virus zich al een lange tijd had verspreid. Pas op 2 maart 1990 werd het actief. 90 seconden na opstarten van een programma begint de muiswijzer bij indrukken van de muisknop op een vreemde manier over het scherm heen te bewegen, net als een stuiterende bal. Ofschoon er verder van Zuc geen kwade werkingen bekend zijn, is de overlast van dit gestuiter fataal voor sommige programma's. En daar komt nog bij dat Zuc zich als een worm over netwerken kan verspreiden. Kortom: een virus om maar beter geen last van te hebben.
Een zekerder manier om een virus op te sporen is naar de grootte van het bestand te kijken. Elk virus neemt ruimte in beslag en dat kan niet onopgemerkt blijven. Als dus op een dag je programma enkele kilobytes groter geworden is, is er reden voor alarm.
In deel 3 gaan we kijken, wat je bij een dergelijk alarm moet doen. ■



Kleurenblind

In het Duits zegt men: "Das papierlose Büro wird es ebenso wenig geben wie das papierlose Klo." Wat het laatste betreft bewijst het Huis van de Toekomst in Rosmalen al het tegendeel. Het kantoor daarentegen zal niet zo gauw papierloos worden. Bedrijven en instellingen houden de behoefte aan uitgebreide archieven voor hun documenten. Voor dergelijke archieven levert TAB in Amsterdam een systeem waarin kleuren een ordening in de mappen aanbrengen. De kleuren zijn zo gekozen, dat ook kleurenblinden gemakkelijk hun weg in het archief kunnen vinden.
Desgewenst kunnen de mappen worden voorzien van streepjescodes. Via een leespen kan dan de uitleenadministratie van het archief op een PC worden gedaan. Inlichtingen bij TAB Products Europa BV, Hettenheuvelweg 8-10, Postbus 12400, 1100 AK Amsterdam-Zuidoost, telefoon 020-6979491, fax 020-6972897. (WvT)

L-systemen: Planten groeien op de computer

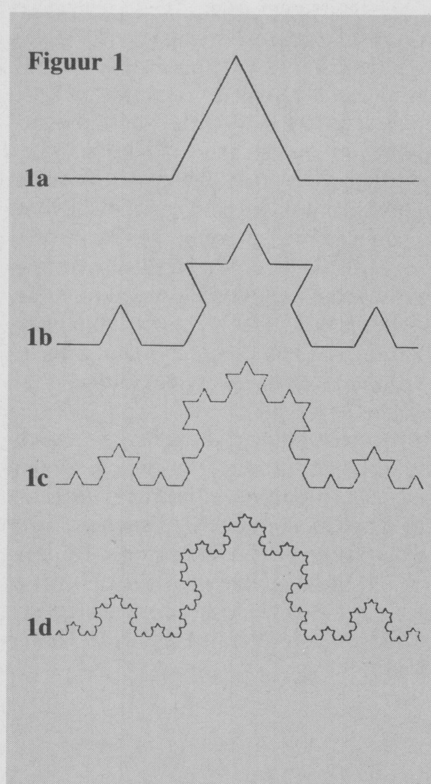
JEROEN HELLINGMAN

Al sinds enige jaren is de wetenschap verrijkt met een nieuw en veelbelovend onderzoeksgebied: "artificial life". Het gaat hier niet om ingewikkeld gegoochel met biologische stoffen in steriele laboratoria. Het is een synthese van moderne wiskunde, informatica en biologie. Er komt geen kweekschaaltje aan te pas. Toch worden er proeven uitgevoerd. Deze bestaan uit computersimulaties waarbij gepoogd wordt de manier waarop het leven zich organiseert te imiteren. Eén van de wortels van artificial life ligt in de fractal-wiskunde.

Eén van de oudste voorbeelden van een fractal is de Koch-kromme. De Koch-kromme wordt met behulp van het volgende recept geconstrueerd: men tekene een lijnstuk. Dit lijnstuk verdeelt men in drieën en nu gumt men het middelste gedeelte weg. Op die plaats worden vervolgens twee nieuwe lijnen getekend, onder een hoek van zestig graden met de oude lijn, zodat iets ontstaat dat doet denken aan een doorsnede van een Mexicaanse hoed. De vier lijnstukken die nu op het papier staan worden daarna op dezelfde manier als het eerste lijnstuk behandeld. Dit recept blijft men daarna eindeloos herhalen. (Figuur 1 verduidelijkt het een en ander.)

In de natuur

Aan het einde van de vorige eeuw werd dit soort krommen door de meeste wetenschappers gezien als onbruikbaar. Immers, waar in de natuur kan men een Koch-kromme vinden? Sommigen van hen noemden ze zelfs gedrochten, omdat geen van de gewone wiskundige technieken, zoals differentiëren en integreren erop kon worden toegepast. Omdat die krommen tevens lastig waren te tekenen werden ze als curiositeiten behandeld en niet aan een serieus onderzoek onderworpen.



Maar de inzichten van de wetenschap zijn veranderd. In de natuur komt inderdaad niets voor dat enigzins lijkt op een Koch-kromme. Maar er zijn voorwerpen die op een zelfde manier worden opgebouwd als de Koch-kromme. Wat te denken van een plant: in het begin is het een steeltje met een paar bladeren. Daarna groeien er een paar zijtakjes aan die ook weer een paar bladeren dragen enzovoort. Hoewel dit proces dan wel niet tot in het oneindige wordt herhaald, lijkt dit in de verte op het recept voor de Koch-kromme.

Het bezwaar dat er niet mee te werken valt, is eveneens opgelost. Er zijn en worden tegenwoordig wiskundige technieken ontwikkeld, waarmee dit soort "krommen" goed zijn te beschrijven en te classificeren. Tenslotte is met de opkomst van de computer ook het probleem van het vele tekenwerk als sneeuw voor de zon verdwenen. Het lijkt wel of computers niets liever doen dan dit soort plaatjes maken.

Boom van Pythagoras

Nog juist voor de dageraad van de computer, in de Tweede Wereldoorlog, kreeg een Nederlandse ingenieur, A.J. Bosman, de opdracht om voor de Duitse bezetters tekeningen van een duikboot te maken. In plaats daarvan besloot hij echter de stelling van Pythagoras uit te beelden, en wel op de manier zoals in figuur 2 is gedaan. Later is deze tekening bekend geworden als de Boom van Pythagoras. Het tekenen van deze boom is eenvoudig: teken een vierkant met daarop een driehoek en teken vervolgens op elk van de schuine zijden van deze driehoek weer een Boom van Pythagoras, etc..

Recursiviteit

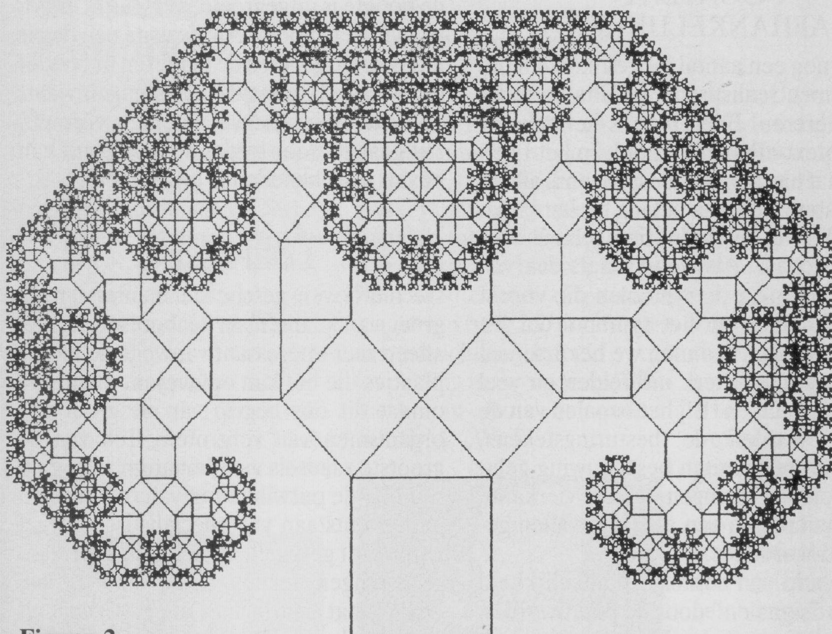
Het recept, oftewel algoritme, om de Boom van Pythagoras te tekenen is recursief. Een algoritme heet recursief wanneer één of meer van de stappen van het algoritme het nogmaals uitvoeren van het gehele algoritme voorschrijven.

Aan een uitvoerbaar recursief recept moeten bovendien nog twee eisen worden gesteld: (1) het moet een voorwaarde bevatten die het patroon van herhalingen doorbreekt en (2) de stappen die het recept voorschrijft moeten ons steeds dichter bij die stop-voorwaarde brengen.

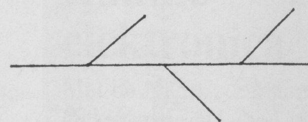
In het voorbeeld van de Boom van Pythagoras is deze stop-voorwaarde niet expliciet gegeven, maar omdat we de boom tekenen met een pen met een bepaalde dikte, zullen op een zeker moment de vierkanten en driehoeken te klein zijn om nog getekend te kunnen worden.

Strings en turtle graphics

In het computerjargon is een string niets meer dan rij tekens. Die tekens kunnen



Figuur 2
De Boom van Pythagoras



Figuur 3
De string F[+F]F[-F]F[+F]F

van alles betekenen. Een string kan gebruikt worden om een stuk tekst in op te slaan, maar we kunnen hem ook gebruiken om er met behulp van turtle graphics een afbeelding mee te beschrijven. Elk teken in de string wordt dan beschouwd als een grafische instructie. Men kan het zich als volgt voorstellen: op een groot vel papier staat een schildpad met een tekenpen (vandaar de naam "turtle graphics"). Deze bekijkt de string teken voor teken. Als hij een hoofdletter in de string ziet, doet de schildpad een stapje naar voren, waarbij hij tegelijk een streepje trekt. Komt hij een plus-teken tegen dan draait hij met een bepaalde hoek naar rechts. Een min-teken, tenslotte, staat voor een draaiing naar links. Op deze manier vertelt de string "F+F+F+F" de schildpad hoe hij een vierkant kan tekenen, aangenomen dat "een hoek naar rechts" in dit geval 90° naar rechts betekent.
Men kan de hoeveelheid commando's naar hartelust uitbreiden. Zo betekent bijvoorbeeld een verticale balk "|": keer 180° om, een vierkante haak openen "[": "onthoud waar je bent" en een vierkante haak sluiten "]": ga terug naar de positie die je daarnet onthouden hebt". Met deze extra tekens, bij een standaardhoek van 45°, beschrijft de string "F[+F]F[-F]F[+F]F" de stengel met drie zijtakjes in figuur 3.
De string-beschrijving van ingewikkelde figuren kan erg lang worden. Maar het zal blijken dat we met een zogenaamd L-systeem zo'n string eenvoudig kunnen genereren.

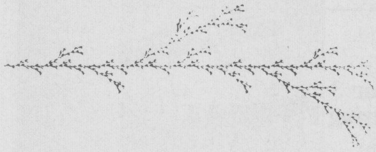
L-SYSTEMEN

In een poging de groei van planten in een theoretisch model te gieten, heeft de Utrechtse hoogleraar Aristid Lindenmayer L-systemen ontwikkeld. L-systemen worden gebruikt om een, meestal erg lange, string te genereren.
Een L-systeem is een wiskundige grammatica. L-systemen zijn door een toeval in de biologie verzeild geraakt. Hierover doet een leuke anekdote de ronde. Op een goede dag, zo'n twintig jaar geleden, liep de Utrechtse bioloog Aristid Lindenmayer langs de openstaande deur van een collegezaal. Precies op dat moment werd daar een college in formele talen gegeven. Onderwerp van gesprek was een formele taal met de naam "L(G)", wat de geleerde verstond als "Algea". Hij bleef geïnteresseerd staan luisteren. Inderdaad waren de eerste planten die door een L-systeem werden beschreven algen.
De wiskundige notatie L(G) staat voor de taal (language) die wordt voortgebracht door de grammatica G. In de wiskundige betekenis is een taal de verzameling van alle constructies die met behulp van een grammatica kunnen worden voortgebracht.
Een wiskundige grammatica - dus ook een L-systeem - bestaat uit een aantal zogenaamde produktieregels. Een produktieregel schrijft voor dat een enkel teken in een string vervangen kan worden door een string. Zo kan een produktieregel bijvoorbeeld voorschrijven dat we de letter B in een bepaalde string steeds vervangen door de combinatie "B+B+B+B". Een L-systeem specificeert voor elk teken in een string een bijbehorende produktieregel. Om niet bij alle tekens een produktieregel op te hoeven geven, nemen we aan dat tekens waarvoor geen produktieregel is gegeven gewoon blijven staan.
Bij een L-systeem hoort tenslotte een een begin-string. Deze allereerste string, het axioma, is als het ware het zaadje van de uiteindelijke string. Door op het axioma een aantal maal de regels van het L-systeem toe te passen, laten we hem groeien. Zo verkrijgen we een zeer lange string. Deze string kan men tenslotte interpreteren als instructies voor een "turtle", zodat er een afbeelding ontstaat.
Laten we voor de duidelijkheid een voorbeeld uitwerken. Als axioma hebben we "L", een lijnstuk, dat is getekend in figuur 1a. Tevens hebben we de produktieregel L → L+L-L+L. Door deze produktieregel uit te voeren groeit het axioma uit tot "L+L-L+L". De grafische interpretatie hiervan is gegeven in figuur 1b. In deze string bevinden zich vier L-en, waardoor we de produktieregel weer kunnen toepassen. We krijgen dan: "L+L-L+L+L+L-L+L-L+L-L+L+L+L-L+L", wat al een hele rits is. Deze reeks komt overeen met figuur 1c. Gaan we hiermee door dan verkrijgen we tenslotte een afbeelding als figuur 1d.

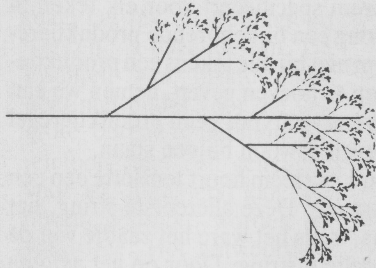
WILLEKEUR

Figuur 1d doet weinig aan een plant denken. Daarom richten we nu onze aandacht op figuur 5. Hierin zien we een aantal structuren die al aardig wat weghebben van planten. De axioma's en produktieregels waaruit ze zijn gegroeid worden in het bijschrift gegeven. Toch hebben ze nog wat gekunstelds. Ze zijn te regelmatig. Figuur 6 geeft een wat realistischer plant. Deze is verkregen door het invoeren van willekeur in het L-systeem. In plaats van dat we, elke keer als we een tak tegenkomen, deze vervangen door een tak met twee zijtakken, doen we dat slechts in 80% van de gevallen. In die gevallen waarbij we dat niet doen halen we de tak weg. Hij sterft als het ware af.

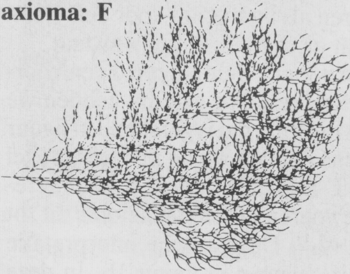
Figuur 5a
L-systeem: F → F[+F]F[-F]F
axioma: F



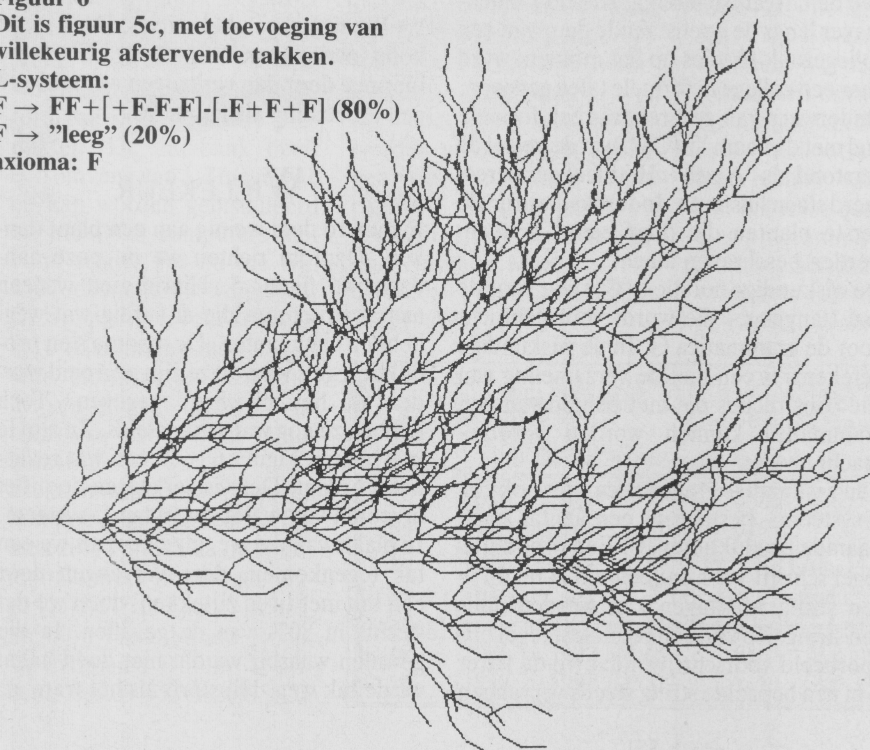
Figuur 5b
L-systeem: a → sF[+aF]sF[-aF]a
s → sFsF
axioma: a



Figuur 5c
L-systeem: F → FF+[+F-F-F]-[-F+F+F]
axioma: F



Figuur 6
Dit is figuur 5c, met toevoeging van willekeurig afstervende takken.
L-systeem:
F → FF+[+F-F-F]-[-F+F+F] (80%)
F → "leeg" (20%)
axioma: F



CONTEXT-AFHANKELIJKHEID

Er zijn nog een aantal mogelijkheden om L-systemen realistischer resultaten te laten genereren. Eén ervan is het gebruik van context-afhankelijkheid. In het L-systeem dat hierboven is besproken is alleen het symbool zelf van belang bij het bepalen welke van de produktieregels zal worden toegepast. Als we in plaats daarvan ook kijken naar de symbolen die vooraf gaan of volgen op het symbool dat we gaan vervangen, kunnen we het arsenaal produktieregels sterk uitbreiden en veel krachtiger maken. Bij het bepalen van de context worden de besturingstekens, zoals +, - of | buiten beschouwing gelaten. Ook deelstringen tussen vierkante haken kunnen in een aantal gevallen genegeerd worden.
Met behulp van context-afhankelijkheid kunnen "signalen" door de plant worden gestuurd. Een voorbeeld: stel, we hebben de string X[+Y]Y[-Y]Y[+Y]Y en de produktieregel "Y voorafgegaan door X wordt X". Door deze regel drie maal toe te passen bereikt de X de top. (Wie denkt dat het langer - zes - stappen duurt kan de beginstring het beste even uittekenen. Zowel de Y in de zijtak en de Y in de hoofdstengel worden meteen al voorafgegaan door een X!)
Met dit soort signalen kunnen ingewikkelde groeiprocessen worden nagebootst. Wilde sla, bijvoorbeeld, groeit op een karakteristieke wijze. Nadat een stengel met een aantal zijblaadjes tot een bepaalde hoogte is uitgegroeid, verschijnt er bovenaan een bloem. Als deze na een dag is uitgebloeid groeien de bladeren net onder deze eerste bloem uit tot zijstengels waarop zich weer nieuwe bloemen vormen. Dit gaat zo door totdat de hele plant van boven naar beneden is uitgebloeid.

TOEPASSING

De hierboven geschetste manier om de groei van planten na te bootsen is niet alleen zeer interessant vanwege de mooie plaatjes die het kan opleveren, maar ook omdat dit ons begrip van de groei van organismen kan vergroten. Eén van de grootste raadsels van de natuur is nog altijd hoe de ontwikkeling van organismen en het ontstaan van specialistische organen wordt geregeld. Wie bij dit soort lange strengen tekens moet denken aan DNA staat daarin niet alleen. Maar uit onderzoek van DNA is slechts gebleken hoe DNA eiwitten kan coderen. Hoe het eveneens de ontwikkeling en diversificatie van organismen kan sturen is nog een groot raadsel. Inzicht in de manier waarop dit soort groei-processen kan worden gemodelleerd kan ons mogelijk helpen dit raadsel op te lossen.
Tenslotte zijn de plaatjes zelf ook van grote waarde. Door deze en aanverwante technieken bevatten computer-gegenereerde afbeeldingen en animatiefilms tegenwoordig realistische afbeeldingen van planten.

PROGRAMMATUUR

Bij de auteur zijn programma's verkrijgbaar voor het laten "groeien" en tekenen van L-systemen. De programma's draaien op een Atari ST met monochrome monitor. Ze kunnen worden verkregen door een aan uzelf geadresseerde en voldoende gefrankeerde enveloppe (f 1,50) en een 3,5 inch diskette (aangeven dubbelzijdig of enkelzijdig) op te sturen naar Jeroen Hellingman, 't Zand 2, 4133 TB Vianen. U krijgt dan de programma's in C-source en executable vorm.

Literatuur:

- Mandelbrot, Benoit B., The Fractal geometry of nature, 3rd rev ed., W.H. Freeman and Company New York, 1982, 1983, ISBN 0-7167-1186-9. (Algemene, maar vrij moeilijk leesbare inleiding in de fractal-wiskunde.)
- Peitgen, Heinz-Otto en Richter, Peter H., The Science of fractal Images, Springer Verlag, Berlin enz., 1988, ISBN 3-540-96608-0. (Bevat een groot aantal algoritmen om fractals te genereren. Zeer interessant voor mensen die zelf programmeren.)
- Przemyslaw Prusinkiewicz en Aristid Lindenmayer, The Algorithmic Plants, Springer Verlag, Berlin enz., 1990, ISBN 3-540-97297-8. (Dit boek gaat uitgebreid in op het simuleren van groeipatronen. Bevat schitterende illustraties.)

Tien jaar geleden...

KIK VELT

Computers vormen nu zo een deel van ons leven, dat ze niet meer uit onze samenleving weg te denken zijn. Wie heeft er nog nooit van de IBM-PC gehoord? In feite is een personal computer tegenwoordig in bijna elk huis te vinden. En toch is het nu nog maar net tien jaar geleden dat de IBM-PC voor het eerst op de (Amerikaanse) markt kwam.

Een goed moment om even stil te staan en te kijken hoe het er tien jaar geleden voor stond. Of nee, minder eigenlijk nog, want wat er tien jaar geleden met de computers in de Verenigde Staten gebeurde, gebeurde misschien nog geen acht jaar geleden in Nederland. Niet zozeer omdat Nederland op technisch gebied zou achterlopen, als wel in de prijzen.

Wanneer bepaalde computeronderdelen in de Verenigde Staten op een gegeven moment al betaalbaar zijn (voor zowel het bedrijfsleven als de particulier), dan zijn ze bij ons nog schreeuwend duur, en duurt het nog enkele jaren voordat ook hier de prijzen genoeg gedaald zijn. Wie van ons gebruikte, laat staan bezat, tien jaar geleden een computer? In die tijd had je alleen maar de mainframes. Misschien dat je er eentje kon gebruiken als je het geluk had aan een universiteit verbonden te zijn, of voor een verzekeringsmaatschappij of zo te werken. En de bediening ging toen nog met onhandige magneetbanden en dozen vol ponskaarten.

Wat er in de Verenigde Staten beschikbaar was, waren nog geen computers, dat waren de speeltjes: de "homecomputers": de Commodore PET en CBM, de Apple II, de oude Atari en later ook de Sinclair ZX en Spectrum. De al heel wat geavanceerdere VIC20 (de Commodore later bij ons) was nog maar net uit. Zo was het in de Verenigde Staten. Nederland zou nog tot minstens 1983 moeten wachten voordat de homecomputers ook begonnen op te komen. En in de Verenigde Staten werden ze toen al vervangen door de "personal computers".

Meer geheugen

In die tijd (Verenigde Staten 1981, Nederland 1983) waren de 4 Kb DRAMs (dynamic random access memory, de standaardgeheugens gebruikt in de computers) de enige die je per dozijn bij de elektronica-winkel bestelde. De 16 Kb DRAMs waren al aanwezig, maar redelijk prijzig, terwijl voor de 64 Kb DRAMs meer dan 100 gulden per stuk moest worden neergeteld (en je hebt minimaal 8 Kb nodig voor een homecomputer en 16 Kb voor een personal computer).

Kortom, de hoeveelheid geheugen in de homecomputertjes was gering, 4 tot 8 Kb was normaal, ofschoon de meeste merken wel voorzagen in een uitbreiding tot 32 Kb. De eerste IBM-PC, als nieuwe generatie computers in die tijd, was met 64 Kb uitgerust. De programmeurs vielen van hun stoel van verbazing. Zodra de computer opgestart was, verscheen niet de bekende tekst van de huiscomputertjes: "BASIC, 4030 bytes free", (of zoiets, als ze dat al haalden), maar: "BASIC, 61404 bytes free". Tegenwoordig zou geen computer daarmee meer moeten aankomen. Nu hebben de goedkoopste personal computers (Hong Kong-kwaliteit) standaard 64 Kb DRAMs, de wat betere zijn uitgerust met 256 Kb DRAMs, terwijl in veel gevallen deze chips door de 1 Mb DRAMs vervangen kunnen worden, zodra die betaalbaar zijn geworden. Als ze het niet al zijn.

Kortom elke paar jaar worden de geheugens van de computers met een factor 2 vergroot. Een IBM-zegsman stelde het zelfs wat scherper: elke 20 maanden. Of dit in de toekomst zo onbeperkt door zal gaan is een andere vraag, maar op korte termijn is het einde nog niet in zicht.

De schijven

In die tijd gebruikte iedereen nog een cassetteband om de gegevens op te slaan. Het ging allemaal ontzettend langzaam, maar met programma's van slechts enkele kilobytes was dat niet echt een probleem. Als je een zachte schijf had, was je al heel snobistisch modern. De zachte schijven van die tijd waren de 20 cm floppies. De 13 cm schijven begonnen op te komen, maar echt populair waren ze nog niet, omdat er maar zo weinig op ging: 70 Kilobyte. Maar spoedig zouden ze tot 100 Kb worden uitgebreid. In die tijd hadden de schijfeenheden nog maar één lees/schrijfkop, zodat de schijven maar aan één kant gebruikt konden worden. Een dubbelzijdige schijveneenheid, nu altijd standaard, was toen nog te duur. Dat kwam pas veel later, maar toen het er was, ging er natuurlijk wel meteen tweemaal zoveel op de zachte schijf: 200 Kb.

In dezelfde tijd, dankzij verbeterde constructiemethoden, konden de sporen smaller gemaakt worden, en op zo'n dubbelsporige schijf ging natuurlijk nogmaals tweemaal zoveel: 400 Kb. En met een verbeterde opnametechniek konden de data tweemaal zo dicht op elkaar geperst worden: 800 Kb. Dat is heden standaard, maar met een nog hogere dichtheid kan men tegenwoordig 1,4 Mb op een schijf persen, zelfs al zijn de schijven van 13 cm nu veelal door 9 cm vervangen. Maar wie gebruikt er eigenlijk heden ten dage nog zachte schijven? Iedereen is nu toch al zeker lang op harde schijven overgestapt, met op zijn minst 20 Mb opslagruimte, maar waarschijnlijker 40 of zelfs 80 Mb? Zulke harde schijven bestonden er wel tien jaar geleden, maar ze waren ontzettend duur. Hier en daar adverteerden fabrikanten aarzelend voor een 10 Mb (ongehoord veel) harde schijf, voor 8000 Amerikaanse dollars. Maar met die prijs kon alleen het bedrijfsleven zich zoiets veroorloven, niet de particulier.

Hetzelfde verhaal voor printers. Tegenwoordig koop je matrixprinters per dozijn in de dump, maar in die tijd, begin tachtiger jaren, was het nog een enorme uitgave. Epson was juist op de markt gekomen met zijn huidige serie printers voor een prijs minder dan 1000 Amerikaanse dollars.

Een kleurig tijdvak

Tot die tijd waren alle computers standaard voor zwart-wit beeldschermen uitgerust. Kleur was nog iets buitengewoons, maar begon in die tijd snel populair te worden. Zoals al gezegd, de

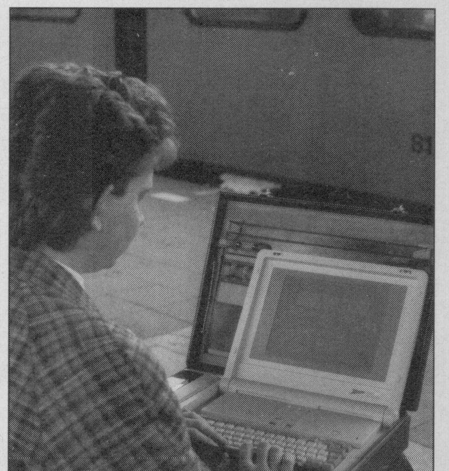


Foto links: De homecomputer: in korte tijd gedegradeerd van speeltje voor pa tot speeltje voor de kinderen.









Foto's rechts, van boven naar beneden:

Een oude Apple II, één van de eerste kleurencomputers.

Een greep uit het nageslacht van de PC.

Onderaan: pa's nieuwe speeltje: de laptop.

kleurige Apple-II was er al, de VIC-20 met zijn vele kleurmogelijkheden kwam juist op de markt, en niet veel later zou de Sinclair Spectrum volgen. Een kleurenscherm was in die tijd wel je-van-het. Men had al té lang naar zwart-wit schermen zitten staren. De advertenties gingen er gretig op in: als het geen kleurencomputer was, deugde het niet. Alles moest in kleur, zelfs als het zwart-wit was. Tegenwoordig zijn we hier iets minder gespitst op, het nieuwtje is er af.

De Apple Macintosh, toen nog een toekomstdroom, zou het later nog jarenlang met alleen zwart-wit doen. De huidige generatie Macintosh computers kan met kleur werken, maar toch gebruikt men daar standaard zwart-wit en schakelt alleen naar kleur over als het echt nuttig is, en niet omwille van de kleur alleen. Ondanks die kleurcultuur, tien jaren geleden, waren de kleurmogelijkheden die de computers boden maar gering vergeleken met de huidige computers. Trouwens, alle grafische mogelijkheden waren van een laag niveau. Een direct gevolg van de geringe geheugencapaciteit. De schermresolutie was zelden hoger dan 256x192 (nu minstens 512x384 als het al niet meer is), en bij die resolutie waren er vaak maar twee kleuren beschikbaar. Pas als je naar een lagere resolutie ging, 128x96 bijvoorbeeld, kon je acht kleuren gebruiken.

Grove letters

Vanwege de lage schermresolutie pasten er vaak maar 40 tekens op een regel. Overigens lag in dat geval de schuld niet bij de computer, maar bij het ordinaire televisietoestel (dat door de homecomputers gebruikt werd) dat niet meer kon hebben. De personal computers van nu kunnen dan ook niet op een televisie worden aangesloten, maar moeten een eigen monitor hebben. Wederom om geheugen uit te sparen waren veel werkstations in die tijd met alleen een set hoofdletters uitgevoerd. Het was waarlijk een bijzonder iets, een pluspunt in de advertentie, als de computer ook de kleine letters kon produceren. Maar vaak waren die kleine letters nog zonder afdalers: dat wil zeggen dat de staartjes van de letters g, j, p, q, en y op dezelfde hoogte uitkwamen als alle andere letters. Welke terminal zou daar tegenwoordig nog mee durven aan te komen? Het is trouwens interessant op te merken dat de kwestie van hoofdletters en kleine letters zich in programmeertalen weerspiegelt. In die tijd werkte iedereen met BASIC (of FORTRAN, ALGOL, COBOL... als je een echte computer tot je beschikking had). In al deze talen gebruik je in principe alleen de hoofdletters. De jongere talen, PASCAL, C, MODULA... werken veel meer met kleine letters. Duidelijk is dat deze

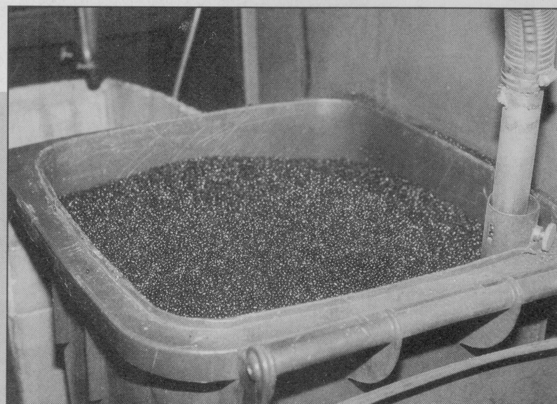
talen niet bijster goed konden opkomen zolang de gebruiker alleen maar hoofdletters tot zijn beschikking had. Het UNIX-systeem kwam uit in de overgangstijd. Is het om die reden dat je er óf hoofdletters óf kleine letters moet gebruiken, maar dat het mengen ervan om moeilijkheden vragen is?

KLEINE PROGRAMMA'S

Ook op het gebied van de programmatuur ging het er tien jaar geleden nog maar uiterst primitief aan toe. Het was wederom de lage geheugencapaciteit die de grootte van de programma's en daarmee hun mogelijkheden dicteerde. In die tijd kon je nog artikelen aantreffen waarin iemand een bepaald programma onder de loep nam en dan vertelde met welke truc je hier één byte, daar 3 bytes, enzovoorts kon uitsparen. Als je een programma van enkele kilobytes zó kon herschrijven dat het een paar bytes korter werd, was je een held. Tegenwoordig zou je als programmeur meteen ontslagen worden omdat je je tijd aan het verspillen bent. De BASIC-vertolkers moesten om dezelfde reden zo klein mogelijk gehouden worden. Dat hield in dat het aantal systeemcommando's gereduceerd moest blijven. Het beruchtste voorbeeld was de Commodore (VIC20) homecomputer, waar alles wat niet standaard in BASIC aanwezig hoefde te zijn er ook niet was. Dus alles wat er buitenom ging en extra was (aansturing van de geluidschip, de kleuren, mode settings, etc.) moest met hele series POKEs en PEEKs gedaan worden. De critici van die tijd lieten zich dan ook heel tevreden uit over het BASIC van de IBM-PC waarbij dat niet hoefde, en waar er voor elke speciale functie een mooi commando aanwezig was. Ook de programmeur die PEEKs en POKEs in zijn programma gebruikt, zou tegenwoordig meteen ontslagen worden, omdat het de grootste zekerheid biedt dat het programma op een andere computer absoluut niet zal werken.
Tien jaar geleden verschenen er ook nog hele lijsten van programma's in de tijdschriften zodat je ze fijn(?) zelf kon intypen. Misschien dat dat met een programma van een paar kilobyte nog ging, maar nu met programma's 100x zo groot is dat gewoon niet meer mogelijk. Maar waarom zijn de programma's tegenwoordig zoveel groter? Daar zijn twee redenen voor, ze kunnen meer data aan, en ze kunnen gewoonweg meer. Voor het eerste kunnen we als voorbeeld nemen een tekstverwerkingsprogramma voor de Commodore "Paperclip". Voor die tijd was het een zeer geavanceerd programma, dat zelfs nu nog, ofschoon primitief, niet eens zo'n gek figuur zou slaan. Helaas was het beperkt tot ongeveer anderhalve bladzijde tekst. Dan was het geheugen van de computer vol. Maar veel belangrijker voor de grootte van programma's is het feit dat de huidige generatie programma's gewoon meer kan. Wie gebruikt er tegenwoordig geen schermtekstverwerker? Dat is een tekstverwerker waar de tekst op het scherm staat en waarbij je een wijzertje over het scherm kunt heen bewegen naar elke gewenste positie, om op die positie tekst in te voegen of te verwijderen.
Tien jaar geleden werkte men nog vaak met een punt-tekstverwerker, waar je bijvoorbeeld als commando moest opgeven dat je achter het 119e teken nog een letter wilde invoegen, of dat de tekens 312 t/m 316 verwijderd dienden te worden.

PIRATEN

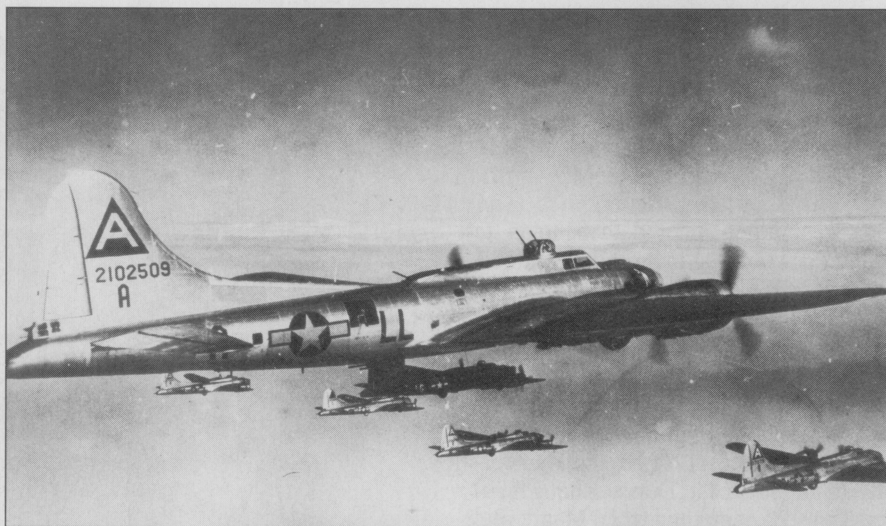
In die tijd begon het probleem van de programmapiraten actueel te worden. Kon je op een programma auteursrechten laten gelden, en kon je illegaal kopiëren tegengaan? Dit zou korte tijd later resulteren in allerlei protectieschema's waarmee programmeurs hun geesteskinderen trachtten te beschermen.
Achteraf bezien heeft geen enkele methode echt succes gehad en alleen maar frustratie opgeleverd. Tegenwoordig zitten er nog maar zelden protecties op een programma. Iedereen kan zoveel kopieën maken als hij maar wil, en wat de fabrikanten nu doen is gewoon zorgen dat met de verkoop van gebruiksaanwijzingen en het leveren van hulp-na-de-koop het voor iedereen duidelijk interessanter wordt het programma van de originele bron te kopen dan het van een vriendje te krijgen. In feite op dezelfde manier dat het goedkoper is een boek in de winkel te kopen, dan fotokopieën van een bestaand exemplaar te maken.
Terugkijkend op al deze dingen die tien jaar geleden normaal waren maar nu al volkomen ongehoord, kunnen we ons werkelijk afvragen of er ook maar iemand is die nu een zinnige voorspelling kan doen over de computer in het jaar 2001!


Foto's Jos Burcksen

Recycling inktlintcassettes

In Europa worden jaarlijks voor kassa's en computerprinters 128 miljoen inktlinten gebruikt, die zijn ingebouwd in plastic doosjes. Een groot deel daarvan komt uit de fabrieken van Turbon/Carbotex in Wuppertal en Hattingen. Vooruitlopend op Duitse milieuvoorschriften voor 1993 is Turbon begonnen met recycling van de plastic cassettes. De omhulsels van oude linten worden vermalen tot korrels, die de grondstof vormen voor nieuwe cassettes. Met de oude linten zelf kan men helaas niets beters doen dan veilig verbranden op hoge temperatuur.
Het populaire herinkten wijst Turbon radicaal af: je geeft een cassette nieuwe inkt, maar de vezels van het lint en de geleidewieltjes slijten wel verder.
Wie als milieubewuste grootverbruiker wil meedoen aan Turbons manier van recycling, koopt voor 100 gulden een hergebruikdoos, waar ongeveer 80 cassettes ingaan. De 100 gulden dekken de kosten van transport en verwerking voor de helft. De andere helft past Turbon bij. Inlichtingen bij TAB Products Europa BV, Hettenheuvelweg 8-10, Postbus 12400, 1100 AK AMSTERDAM-ZUID-OOST, telefoon 020-6979491, fax 020-6972897. (WvT)

C. STEIJGER
alle foto's USAFE



Boeing B-17 Vliegende Forten van de Amerikaanse 8ste Luchtmacht in Engeland op weg naar doelen in Duitsland. Tijdens de Tweede Wereldoorlog voerde de Amerikaanse luchtmacht bijna dagelijks zware aanvallen uit op de oorlogsindustrie van Nazi Duitsland.

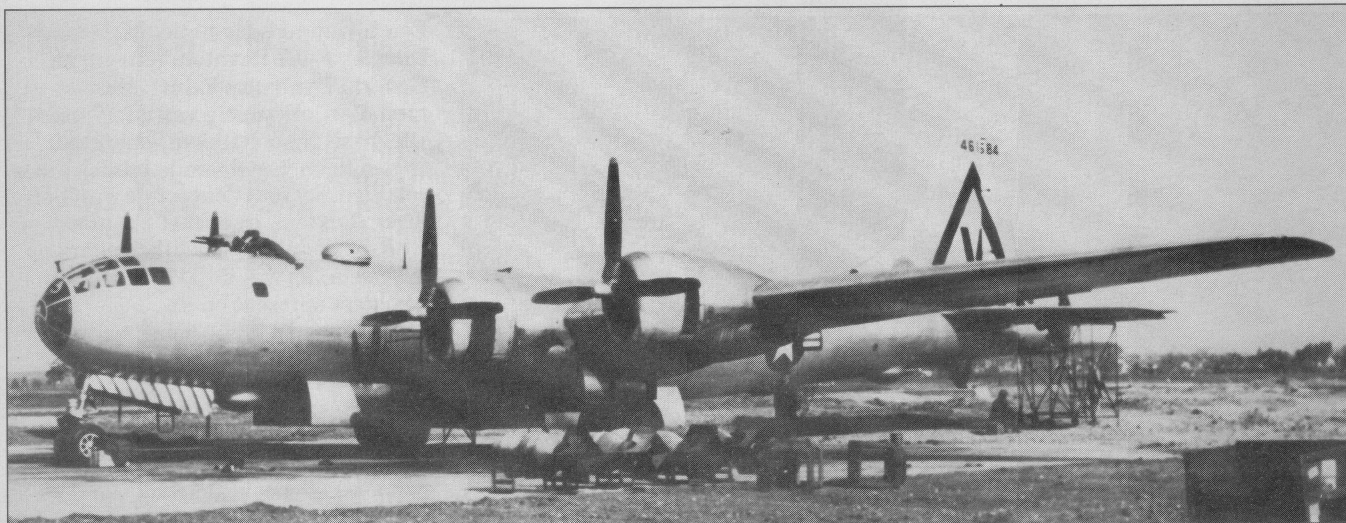
Amerikaanse luchtmacht in Europa

Van de Amerikaanse luchtmacht is vooral bekend dat zij tijdens de Tweede Wereldoorlog met B-17 bommenwerpers zware luchtaanvallen op Duitse doelen uitvoerde en na de oorlog een machtige luchtbrug op touw zette om de Berlijnse bevolking van de hongerdood te redden.

Minder bekend is, dat al in 1914 de eerste Amerikaanse vrijwilligers in tweedekkers van de Franse luchtmacht tegen Duitsland ten strijde trokken en dat een Russische aanval op Amerikaanse straaljagers in 1953 bijna een derde wereldwijd conflict tot gevolg had. Vergeten is dat in 1966 een ongeval met een B-52 atoombommenwerper voor een nucleaire ramp in Spanje zorgde en dat Duitsland de grootste opslagplaats is voor Amerikaanse atoomwapens buiten de VS.
In zijn boek beschrijft Cees Steijger niet alleen het wel en wee van de Amerikaanse luchtmacht sinds het prille begin in de Eerste Wereldoorlog, maar vooral ook de - politieke - achtergronden van bepaalde gebeurtenissen tijdens de Koude Oorlog. Ogenschijnlijk nietszeggende activiteiten krijgen daardoor een bijzondere betekenis. Enkele boeiende fragmenten:

MIG'S VALLEN THUNDERJETS AAN

(..) Een luchtincident dat de Koude Oorlog in alle hevigheid deed aanwakkeren, vond plaats op 10 maart 1953 boven de Amerikaanse sector in Duitsland tussen Regensburg en de Tsjechische grens. Die middag waren twee Republic F-84E Thunderjet straaljagers van de 36th Fighter Bomber Wing op de vliegbasis Fürstenfeldbruck opgestegen voor een routine-patrouillevlucht langs de Tsjechische grens. Na de start zetten de F-84's in noordelijke richting koers naar Regensburg. Daar werd een grote bocht gemaakt om de vlucht in zuidelijke richting - parallel aan de Tsjechische grens - voort te zetten. Omstreeks twee uur in de middag naderden de F-84's het natuurpark Beierse Woud. Ze vlogen toen op een hoogte van 4000 meter, vermoedelijk ergens ten noorden van de dorpjes Regen en Zwiesel, toen luitenant-vlieger Warren G. Brown zijn "wingman", luitenant-vlieger Donald C. Smith, op twee MiG-15 straaljagers attendeerde, die met grote snelheid op "11 uur" uit de richting van Tsjechoslowakije naderden. De twee Tsjechische jagers vlogen op ruime afstand voor de verbaasde Amerikanen en manoeuvreerden zich achter hen. Plotseling openden de aanstormende jagers met boordkanon het vuur en voelde Brown een flinke schok. Zijn vliegtuig was zwaar getroffen, terwijl Smith in de andere F-84 wist te ontsnappen en ijlings naar Fürstenfeldbruck terugkeerde.
Browns toestel was onbestuurbaar geraakt en stortte in een tuimelvlucht neer. De Amerikaanse vlieger kon gelukkig van zijn schietstoel gebruik maken en kwam in de buurt van het Duitse gehucht Einödhofes Hundessen terecht. Zijn vliegtuig sloeg brandend te pletter bij het nabijgelegen Falkenstein, vlakbij de Tsjechische grens.
Vrijwel direct na dit grove luchtincident lieten de VS felle protesten horen. James Bryant Conant, de vooraanstaande Amerikaanse diplomaat in Duitsland, noemde het neerhalen van de F-84 boven de Amerikaanse zone in Duitsland het ergste voorval sinds het begin van de Koude Oorlog tussen Oost en West.
De Amerikaanse reactie op het moedwillig neerschieten van de F-84 was ongemeen fel en ging zóver dat er zelfs al openlijk om vergelding werd geroepen. Het was duidelijk dat de Amerikanen het er niet bij lieten zitten en dat er maatregelen genomen zouden worden. Zo besloot het Amerikaanse opperbevel de verouderde F-84E onmiddellijk te vervangen door de veel modernere North American F-86 Sabre onderscheppingsjager. De Amerikaanse luchtmacht had groot vertrouwen in deze nieuwe jager, die onverslaanbaar leek in het luchtgevecht (in de Koreaanse oorlog werden er honderden MiG-15's door F-86 vliegers neergehaald). De F-86 was een pure luchtoverwichtsjager (het toestel haalde een snelheid van 1000 km/uur en was bijzonder wendbaar) en moest nu ook in Europa voor meer evenwicht gaan zorgen. Al op 19 maart 1953 landden de eerste Sabres van de 36th Fighter Bomber Wing op de vliegbasis Fürstenfeldbruck. Gelijk met de komst van de nieuwe straaljagers kregen de vliegers de opdracht voortaan terug te schieten indien ze door jagers van het Oostblok werden aangevallen. Duidelijker konden de Amerikanen niet zijn: het was nu menens (..)



Amerikaans powerplay: Boeing B-29 bommenwerper op de Zuidduitse vliegbasis Fürstenfeldbruck tijdens de Russische blokkade van Berlijn in 1948. Op de voorgrond onder de vleugel vier zware bommen.



Tijdens de Berlijnse crisis in 1962 stuurde president Kennedy honderden vliegtuigen naar Europa als dreigement tegen het Kremlin. Lockheed F-104 Starfighters werden in Duitsland en Spanje gestationeerd.

Russische stoorzenders

(..) Het "Move"-bevel werd al op 11 oktober 1961 door het Pentagon gegeven: elf Priority Units met in totaal 250 jachtvliegtuigen van de nationale reserve (ANG) werden ter versterking van de USAFE naar Europa gezonden. Voor het Pentagon waren deze "Berlin Deployments" een uitstekende test van de nieuwe Rapid Reinforcement-tactiek: de snelle versterking van de Europese eenheden. De Russen probeerden daar een stokje voor te steken door het radioverkeer op de Atlantische vliegroutes te storen. Acht vliegers hadden tijdens hun vlucht naar de Canadese vliegbasis Harmon last van een vervelende hoge fluittoon op hun UHF-radio. Het fenomeen begon tijdens de vlucht boven Noord-Canada en duurde ongeveer een uur. Dit incident veroorzaakte verder geen problemen en werd daarom ook niet nader onderzocht.

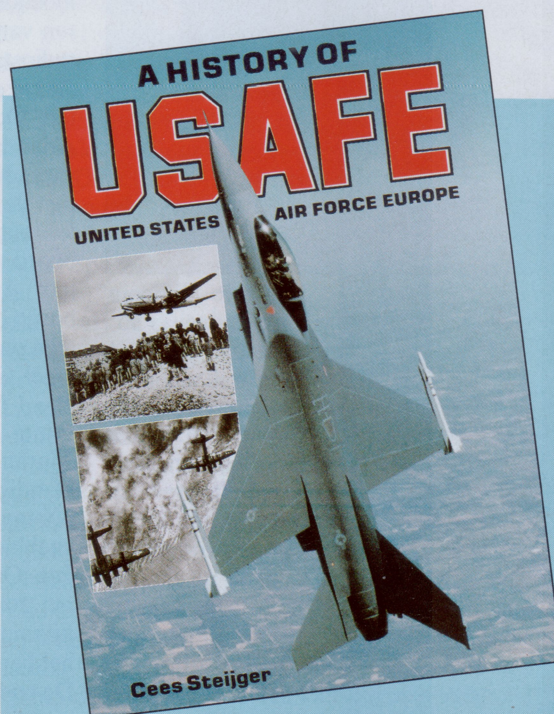
Dat gebeurde wel met een veel ernstiger incident tijdens de vlucht naar Lajes. Dit incident werd veroorzaakt door misleidende radioboodschappen die, zo vermoedden de Amerikanen, afkomstig waren van Russische saboteurs op varende radiostations.

Al enkele jaren had de US Navy zogeheten "Ocean Station Vessels" (OSV) op de Atlantische Oceaan gestationeerd. Deze varende verkeersleidingscentra waren met de modernste radionavigatie-middelen uitgerust. De verkeersleiders aan boord stonden voortdurend in contact met Amerikaanse militaire vliegtuigen boven de Atlantische Oceaan. De problemen ontstonden toen OSV Delta aan kolonel Glennon T. Moran, leider van de "lead flight", een positierapport en een -foute- koerswijziging doorgaf. Kolonel Moran was een ervaren vlieger en zo verstandig om bij het verderop gelegen OSV "X-ray" de informatie te verifiëren. Al snel bleek het positierapport niet te deugen. Ook de koerswijziging was niet juist: het zou de hele formatie ruim honderd kilometer van de oorspronkelijke koers hebben gebracht.

De andere "flights" kregen ook te maken met foute meldingen, waardoor enkele

Een bijzondere formatie: McDonnell Douglas F-4G Phantom (boven) en General Dynamics F-16C. Deze toestellen, afkomstig van de Duitse vliegbasis Spangdahlem, opereren samen in de zogenaamde hunter/killer-rol. Daarbij functioneert de F-4G als jager (hunter), door met z'n moderne APR-38 radar vijandelijke radars op te sporen, terwijl de F-16 als schutter (shooter) optreedt en de radarsystemen met geleide wapens kan lamleggen.

vliegers zelfs in grote problemen kwamen. Een flight van vier toestellen, die een foute koerswijziging uitvoerde, vloog gedurende lange tijd nietsvermoedend de verkeerde kant uit. De fout werd nog juist op tijd geconstateerd en kon gelukkig weer hersteld worden. De omweg had echter wel extra brandstof gekost, waardoor de vliegers kort voor Lajes in grote moeilijkheden kwamen. Letterlijk op de laatste druppel kerosine bereikten de toestellen de vliegbasis Lajes (bij latere inspectie bleek een Republic F-84 minder dan honderd liter brandstof in de tanks te hebben!). Nader onderzoek van deze affaire bracht aan het licht dat op de route enkele tientallen Russische visserstrawlers lagen. Men vermoedde dat het hier niet ging om onschuldige vissertrawlers, maar om "Okean"-trawlers van de Sovjet marine. Deze schepen waren voorzien van de modernste elektronische communicatie-middelen en werden doorgaans gebruikt voor het afluisteren van het NAVO-radioverkeer op zee en het schaduwen van westerse marineschepen. Het werd niet uitgesloten dat Amerikaans sprekende Russische agenten via de OSV-radiofrequenties valse informatie aan de vliegers doorgaven en probeerden het Stair Step-deployment te saboteren. De Amerikaanse pers bracht het verhaal met vette koppen in het nieuws, maar de zaak werd nooit opgehelderd, noch werd keihard aangetoond dat de Russen daadwerkelijk hebben geprobeerd de zaak in de war te sturen (..)



Onze luchtvaartredacteur Cees Steijger heeft de bijzonderheden van de United States Air Force in Europe (USAFE) eens op een rijtje gezet. Het resultaat van jarenlang speurwerk is een fraai boek dat onlangs is verschenen bij Airlife Publishing Ltd., Shrewsbury, Engeland.
Dit boek, A history of the USAFE, United States Air Force in Europe, 180 pagina's en 200 illustraties (waarvan 60 in kleur), is te bestellen bij Mens & Wetenschap te Huizen door storting van f 74,50 op giro 4998215, o.v.v. "History USAFE".



De Lockheed F-117 werd tijdens de luchtvaarttentoonstelling op Le Bourget in juni onder zware bewaking voor het eerst aan het grote publiek getoond. Onder het windscherm is duidelijk de "bol" van het laser-richtsysteem te zien. Op de voorgrond twee lasergestuurde bommen, die aan boord van de F-117 kunnen worden meegevoerd. Foto Paul van Leeuwen

CEES STEIJGER

Stealth nog beter

De Lockheed F-117 Stealth Fighter, zo ongeveer het modernste vliegtuig van de Amerikaanse luchtmacht, wordt ingrijpend gemoderniseerd. De voor radar vrijwel onzichtbare jager was de held van de Golfoorlog. Ongezien konden de Amerikanen boven Irak met de F-117 hun doelen uitzoeken en met moderne laserwapens aanvallen.

Kennelijk valt er zelfs aan de F-117 toch nog het een en ander te verbeteren. Althans dat moge blijken uit het zogenaamde Offensive Capability Improvement Program (OCIP) waaraan de 56 jagers de komende tijd worden onderworpen. De modernisering, die door Lockheed wordt uitgevoerd, richt zich op het verbeteren van de offensieve kwaliteiten van de zwarte jager. Zo zal er een computersysteem worden geïnstalleerd dat de besturing van het toestel overneemt zodra de vlieger gedesoriënteerd raakt. Dat komt kennelijk nogal eens voor. Het verlies van twee operationele F-117's was waarschijnlijk te wijten aan de desoriëntatie van de vlieger (de vlieger weet dan niet meer waar hij vliegt, omlaag, omhoog, of op z'n kop). De nieuwe vluchtcomputer kan in geval van een desoriëntatie door de vlieger geactiveerd worden waarna het vliegtuig weer automatisch rechtuit gaat vliegen in een licht stijgende lijn. Ook het navigatiesysteem van de F-117, nu nog een exemplaar uit de Boeing B-52 bommenwerper, zal worden gemoderniseerd.

Geheime verkenner

Overigens is, naar onlangs door Aviation Week & Space Technology (AW&ST) bekend werd gemaakt, de Amerikaanse luchtmacht ook al enkele jaren bezig met de ontwikkeling van een nieuwe verkenner. Dit toestel is, net als de F-117, voorzien van alle technische snufjes die het toestel nagenoeg onzichtbaar maken (voor radar en andere sensoren althans). Het gaat om de TR-3A "Black Mant" waarvan er overigens al zo'n 30 zouden rondvliegen. Het toestel, dat veel zou lijken op een kleine uitgave van de Northrop B-2 bommenwerper, is volgens AW&ST al eens tijdelijk in Engeland, Alaska, Panama en Okinawa gestationeerd geweest. Zelfs geheime inzet in de Golfoorlog wordt niet uitgesloten; men concludeert dit uit het feit dat de Amerikaanse luchtmacht tijdens de Golfoorlog vrijwel geen traditionele fotoverkenners heeft ingezet. Er zijn ook vrijwel geen luchtopnamen van de Iraakse doelen aan de pers vrijgegeven. Dat kon ook niet omdat de haarscherpe, alles onthullende TR-3A foto's onmiddellijk het bestaan van deze superverkenner zouden hebben verraden.

Er is nog niet veel bekend van de TR-3A, maar aangenomen wordt dat het toestel is/wordt ontwikkeld ter ondersteuning van de F-117. Gegevens die door de verkenner worden verzameld, zouden tijdens een aanvalsmissie aan de F-117 kunnen worden doorgegeven waarna de F-117 zijn laserwapens kan richten en de doelen met nog grotere trefzekerheid kan aanvallen.

Russische luchtmacht blijft actief in Duitsland

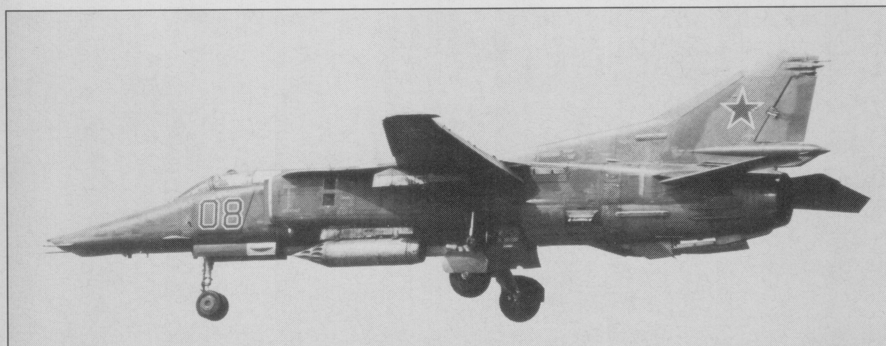


Foto's Henk Koerts

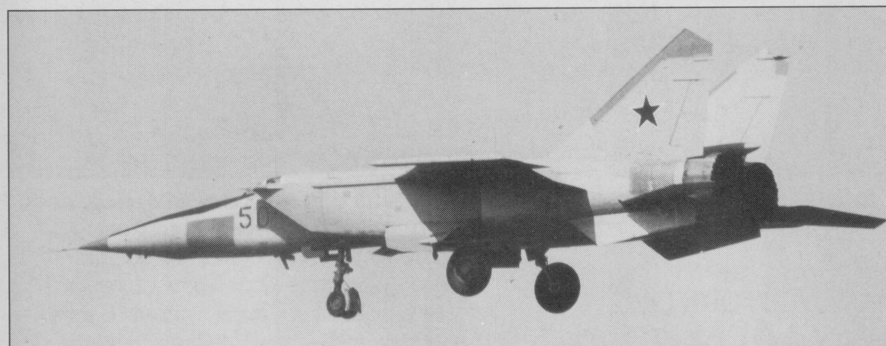
CEES STEIJGER

In Duitsland staan nog steeds vliegtuigen en helikopters van de Russische strijdkrachten gestationeerd. Pas in 1994 zal de Rode Luchtmacht het laatste materieel uit Duitsland hebben teruggetrokken. Tot die tijd mag er ongestoord van het nieuwe NAVO-luchtruim gebruik worden gemaakt: een raar einde van de Koude Oorlog.





Een MiG-27 Flogger van de 116e gevechtsgroep op de vliegbasis Brand. Deze machine is voorzien van een raketwerper (onder de romp, links voor de vleugel) waarmee ongeleide raketten op gronddoelen kunnen worden afgevuurd.



De Russen wisten de Mig-25R Foxbat B lange tijd verborgen te houden. De snelle jager is voorzien van grote camera's, infrarood sensoren en een zijwaarts gerichte radar (de donkere plek voor de cockpit en het cijfer 50) waarmee tot ver achter de horizon haarscherpe radarfoto's kunnen worden gemaakt.

In de turbulente dagen van de Duitse eenwording werden Bonn en Moskou het eens over de terugtrekking van de Russische troepen uit Oost-Duitsland. Voorwaarde was dat Bonn zich bereid zou verklaren om tegen de 8 miljard gulden te investeren in de bouw van 36.000 nieuwe huizen voor de terugkerende Russische militairen. De terugtrekking van Russische troepen en materieel is weliswaar reeds begonnen, en een handvol jagers is al definitief naar Rusland afgereisd, maar de uitvoering van de ambitieuze Duitse bouwplannen in Rusland verloopt onverwacht stroef. Erg veel haast wordt er daarom nu niet meer gemaakt en de Russische vliegtuigen blijven voorlopig dus nog. Dat biedt het Westen een unieke kans om de moderne Russische vliegtuigen en de vliegmanoeuvres van nabij te aanschouwen. Tot voor kort was het uitgesloten om ook maar in de buurt van de goed gecamoufleerde Russische militaire vliegvelden (zonder uitzondering in dicht beboste gebieden gelegen) te komen. Nu mag de Russische luchtmacht zich verheugen in een steeds groeiende belangstelling; steeds meer nieuwsgierige mensen houden zich op langs de hekken (op Duits grondgebied) van de vliegvelden. Zelfs het fotograferen van de vliegtuigen vormt dikwijls nauwelijks een probleem meer, hoewel dat de veiligheidbeambten soms te gortig wordt.

Ploegendienst

Het is bijzonder druk in het voormalige Oost-Duitsland. Niet op de weg -met uitzondering van de autobahnen van en naar Berlijn- maar in de lucht. Naast enkele militaire vliegvelden van de voormalige Nationale Volks Armee (NVA) zijn er nog steeds ruim dertig(!) vliegvelden die flink door de Russische 16e Luchtmacht en landmachteenheden worden gebruikt. Bij elkaar hebben de Russische strijdkrachten liefst 1500 vliegtuigen en helikopters in de vijf nieuwe "Oostlanden". Dat zijn ongeveer net zoveel vliegtuigen als de geallieerde strijdkrachten tijdens de Golfoorlog tegen Irak inzetten.
Er zijn zelfs zoveel vliegtuigen (1500) dat er niet met allemaal tegelijk geoefend kan worden. Daarom is er een soort ploegendienst bedacht, waarbij de eenheden slechts op bepaalde dagen mogen vliegen. Om chaos in de lucht te voorkomen zijn er velden in het noorden die alleen op maandag en woensdag enige activiteit vertonen, terwijl andere vliegvelden juist op dinsdag en donderdag hun vliegtuigen uit de bunkers halen. Voorts wordt er alleen bij goed weer gevlogen; zodra het flink regent laten de Russische vliegtuigen hun neus niet zien. In de praktijk zal er altijd eerst een MiG of een Sukhoi vertrekken om het weer in de omgeving te bekijken; pas nadat is vastgesteld dat het weer in het vlieggebied van de dag goed is, zullen er toestellen vertrekken.

Modern materieel

Uit het overzicht van de Russische 16e luchtmacht blijkt dat er behoorlijk modern materieel op de Oostduitse vliegvelden gestationeerd is. De meeste vliegtuigen zijn nieuw of in ieder geval niet meer dan tien jaar oud. Opvallend is dat er nogal wat moderne MiG-29 Fulcrum jagers zijn gestationeerd. Er zijn nu nog steeds acht gevechtsgroepen die in totaal over zo'n 275 Fulcrums beschikken. Ze zijn de laatste paar jaar in versneld tempo in dienst genomen ter vervanging van de verouderde MiG-21 Fishbed jagers. Voorts zijn er MiG-23/27 Flogger, Sukhoi Su-17 Fitter en Sukhoi Su-24 Fencer ge-

Linkerpagina bovenaan:
Tot voor kort kon niemand maar in de buurt van de zwaarbewaakte Russische vliegvelden in Oost-Duitsland komen. Nu hebben de Russische autoriteiten, zoals hier op de vliegbasis Brand, in de haast borden moeten ophangen om al te opdringerige pottekijkers op een afstand te houden.

Een Sukhoi Su-24 Fencer E in de landing op Welzov. De Fencer E is een speciale versie voor de elektronische oorlogsvoering.

vechtsvliegtuigen te vinden. Deze drie typen zijn alle toestellen met verstelbare vleugels, die ertoe bijdragen dat ze multiinzetbaar zijn. De vrij nieuwe Su-24 Fencer behoort tot de modernste en gevaarlijkste gevechtsvliegtuigen van de Russische luchtmacht. Het toestel lijkt veel op de Amerikaanse General Dynamics F-111, die onder meer in Engeland is gestationeerd. Net als de F-111 is de Fencer een lange-afstandsjager die een snelheid van boven de 2000 km/uur kan bereiken. De Su-24 is ook in gebruik als machine voor elektronische oorlogsvoering (Electronic Warfare). In deze versie beschikt het toestel over tal van elektronische voorzieningen om radars en radiobronnen te storen en afweersystemen lam te leggen.

SPIONAGEVLIEGTUIGEN

Interessant is dat op de Russische velden in Oost-Duitsland zelfs circa 30 supersnelle (3400 km/uur) MiG-25 Foxbat B verkenningsvliegtuigen zijn gestationeerd. Van deze geheimzinnige spionagevliegtuigen waren tot voor kort nauwelijks betrouwbare foto's beschikbaar. Het is opmerkelijk dat de Russische luchtmacht ze onlangs niet heeft teruggetrokken toen de MiG-25 basis Werneugen bij Berlijn werd gesloten, maar ze heeft overgebracht naar de vliegbasis Welzov bij Cottbus waar ook de Su-24's staan gestationeerd.
Regelmatig worden er ook nog steeds Ilyushin Il-20 Coot B elektronische verkenners gesignaleerd (Electronic Intelligence - ELINT). De Il-20 is een omgebouwd viermotorig transportvliegtuig, volgestouwd met ontvangers en computerapparatuur. Aan boord van deze toestellen bevinden zich afluisterspecialisten die met behulp van de zijwaarts gerichte sensoren radar- en radiosignalen ontvangen en ontcijferen.



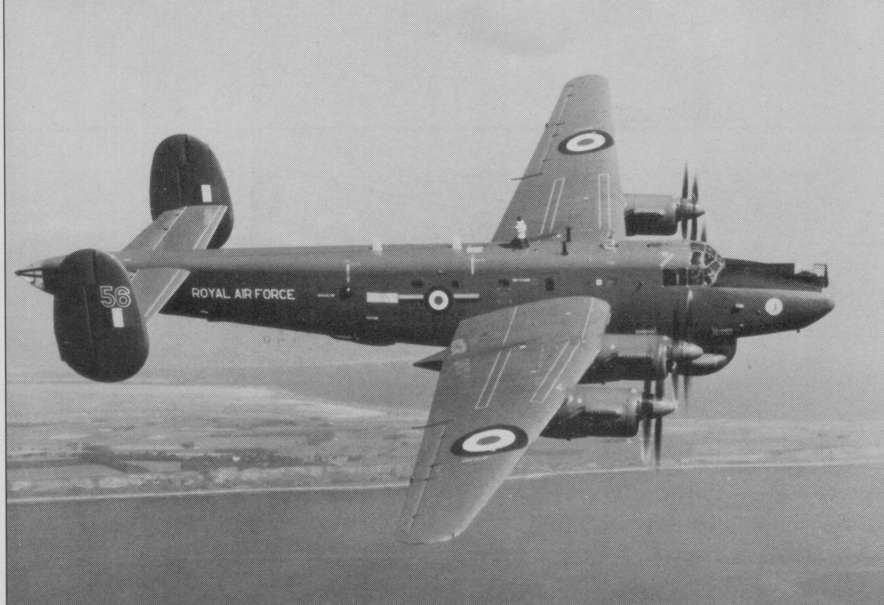
MiG 29 met NVA-beschildering, nu in Amerikaanse dienst. Foto Cees Steijger

Rode Ster naar Amerika

Sinds enige tijd heeft de Duitse Luftwaffe er een extra luchtmacht bij, van Russische makelij notabene! Deze ietwat vreemde situatie is ontstaan doordat het materieel van de oude Nationale Volks Armee (NVA) van de voormalige DDR na de Duitse eenwording in zijn geheel in (West)Duitse handen overging. Honderden MiG's, helikopters en vrachtvliegtuigen en duizenden tanks en andere pantservoertuigen van Russische makelij, stonden plotseling de NAVO ter beschikking. De gebraden duif kwam bijna letterlijk aangevlogen: de NAVO-inlichtingendiensten likten hun vingers af. Het meest moderne materieel is inmiddels uitvoerig uitgetest (hieraan hebben ook Nederlandse vliegers deelgenomen).
Voorts heeft de Amerikaanse luchtmacht onlangs een boodschappenlijstje in Bonn afgeleverd. Enige tijd terug werden er op de Amerikaanse vliegbasis Ramstein enkele MiG-23 Floggers, Sukhoi Su-22 Fitters en nagelnieuwe Mil Mi-24 Hind gevechtshelikopters gesignaleerd die op transport naar de VS werden gesteld. Vermoedelijk gaan ze daar een nieuwe carrière tegemoet op de vliegbasis Nellis in de Nevada-woestijn, waar dergelijke toestellen (er staan ook MiG's uit Egypte) worden gebruikt voor de realistische training van westerse jachtvliegers.
De Duitse luchtmacht was kennelijk zo onder de indruk van de prestaties van de MiG-29 Fulcrums van de voormalige NVA, dat er besloten is om een nieuw squadron met 24 van deze moderne Russische jagers uit te rusten. Overigens zou daarmee de ontwikkeling van de Jaeger 90 niet in gevaar worden gebracht. Dit Europese project waarin naast Duitsland ook Engeland, Italië en Spanje deelnemen, gaat gewoon door en zal de Duitse belastingbetaler een slordige acht miljard gulden gaan kosten. (CS)

Russische Jumbo's

De Russische vliegtuigbouwers Ilyushin en Antonov willen gezamenlijk gaan deelnemen in de race om de grootste vliegtuigen. Na de bekende Jumbo's van Boeing en de plannen voor een Airbus voor 600 passagiers, willen ook de Russen nu een toestel gaan bouwen waarmee minstens 550 passagiers vervoerd kunnen worden. Als basis neemt men waarschijnlijk het Antonov AN-124 "Ruslan" vrachtvliegtuig van de Russische Luchtmacht/Aeroflot, maar het is niet uitgesloten dat er een dubbeldeks uitvoering van de moderne Il-96 komt, zo werd door Russische functionarissen bevestigd tijdens de 39e Parijse luchtvaarttentoonstelling die in juni op Le Bourget werd gehouden.
Aeroflot, de nationale luchtvaartmaatschappij van de Sovjet-Unie, kan best een groot verkeersvliegtuig gebruiken. Aeroflot is de grootste luchtvaartmaatschappij ter wereld; met honderden toestellen worden er jaarlijks meer dan 110 miljoen reizigers vervoerd. (CS)



CEES STEIJGER

Na veertig jaar "still going strong". Straks is de Shackleton op vliegshows te bewonderen. (Royal Air Force)

Shackleton na 40 jaar uit dienst

De Britse vliegtuigfabriek Avro (nu in British Aerospace ondergebracht) kwam in 1949 met een nieuw vliegtuig op de markt. Het was de Shackleton, die op 9 maart 1949 voor het eerst het luchtruim koos. De Shackleton begon aan een langdurige carrière, waar pas onlangs een eind aan kwam, toen de resterende vijf toestellen van Royal Air Force aan de hoogste bieder werden verkocht.

De Shackleton was in 1949 overigens niet geheel nieuw. Het toestel lijkt immers direct af te stammen van de Lancaster bommenwerper uit de Tweede Wereldoorlog. Niet verwonderijk overigens, want de toestellen zijn beide ontworpen door dezelfde vliegtuigingenieur Roy Chadwick. De Shackleton was oorspronkelijk ontworpen om als maritiem patrouillevliegtuig dienst te doen en was voor dit doel ook uitgerust met vier krachtige en zeer bètrouwbare Griffon (ontwerp uit de oorlog!) zuigermotoren, die ieder twee contra-roterende propellers aandrijven. Door Avro zijn in totaal 180 Shackletons gebouwd, die vrijwel allemaal hun weg vonden naar de RAF. Door de jaren heen zijn de grote toestellen voor een flink aantal operationele maritieme taken gebruikt, waaronder onderzeebootbestrijding en verkenning. Hiervoor was de Shackleton ook bij uitstek geschikt want vluchten van 15 uur en langer waren met dit toestel geen uitzondering.

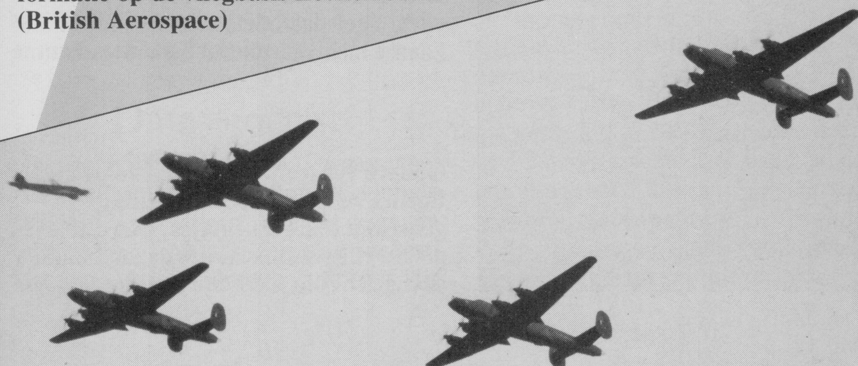
Vliegend radarstation

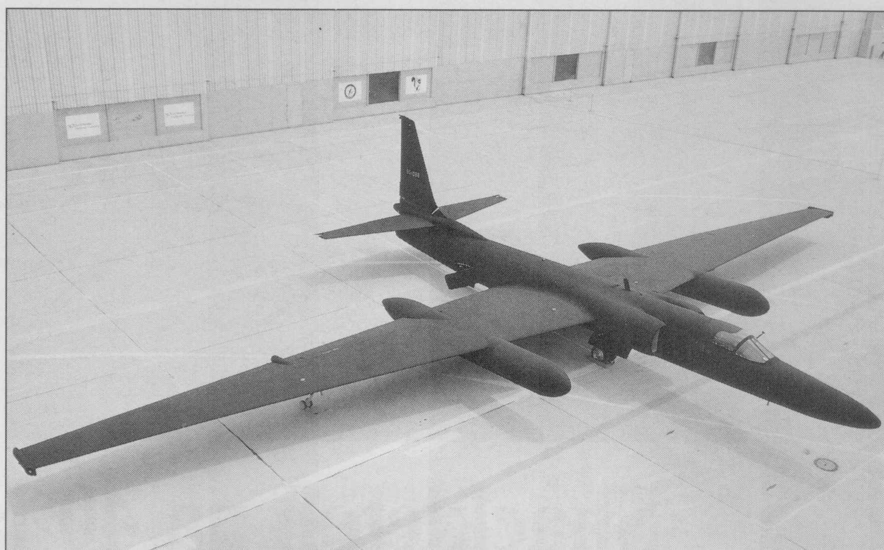
Tot voor kort waren er nog slechts vijf Shackletons over. De toestellen maakten deel uit van het No.8 squadron op de Britse luchtmachtbasis Lossiemouth, Schotland. Het waren zogenaamde Shackleton AEW2 toestellen, overgebleven uit een serie van twaalf toestellen die in 1971/72 werden omgebouwd tot vliegend radarstation (AEW betekent Airborne Early Warning). Het was voor het eerst dat de RAF dergelijke toestellen in dienst nam. Dat was vooral nodig als verlengstuk van de radarstations op het land, die niet altijd in staat bleken om vroegtijdig vliegtuigen op te sporen die ongewenst in de buurt van het NAVO-luchtruim kwamen. De Shackletons van Lossiemouth opereerden in de regel boven de Noordzee, in het gebied dat wordt begrensd door Schotland, IJsland en Noorwegen. De Shackleton was overigens altijd bedoeld als een tijdelijke oplossing totdat de nieuwe Nimrod AEW gereed was. Dit straalaangedreven moderne toestel kampte echter onophoudelijk met technische problemen, met name aan de elektronische uitrusting. Het duurde liefst twintig jaar (!) voordat de Britse overheid het besluit nam om de uitzichtloze miljarden ontwikkeling van de Nimrod te staken en de Amerikaanse Boeing E-3 Sentry AWACS aan te schaffen. Met de aflevering en het in operationele dienst nemen van de eerste Boeing E-3's werd het tijdperk van de Shackleton afgesloten.

Eenmaal, andermaal

Vier van de overgebleven Shackletons, die elk zo'n 14.500 vlieguren op de teller hebben staan, kwamen enkele weken terug bij veilinghuis Sotheby's in Londen onder de hamer (de vijfde zal door de RAF als lesmateriaal voor de brandweer worden gebruikt). Twee toestellen gingen naar een onbekende Griekse koper, die gemiddeld anderhalve ton voor de toestellen betaalde. Wat deze mysterieuze koper met de beide toestellen van plan is te gaan doen is niet bekend. Wel bekend is wat de Shackleton Preservation Trust (SPT), die de twee andere toestellen opkocht, met zijn aanwinsten gaat doen. De SPT wil in ieder geval een Shackleton in vliegende conditie houden om er (historische) vliegshows mee op te luisteren.

Tijdperk afgesloten: de laatste vijf Shackletons tijdens een "vaarwel"-formatie op de vliegbasis Lossiemouth. (British Aerospace)





De Amerikaanse militaire inlichtingendienst, Defense Intelligence Agency (DIA), mag zijn TR-1/U-2 spionagevliegtuigen niet moderniseren. Op de foto een TR-1 met zijn karakteristieke grote spanwijdte (24 meter) en containers aan beide vleugels waarin de gevoelige elektronische verkenningsapparatuur zit opgeborgen. Foto Lockheed

Genoeg gespioneerd

De defensiecommissie van de Amerikaanse senaat vindt dat de Amerikaanse strijdkrachten genoeg spioneren, meldt het gezaghebbende Amerikaanse Defense News. Belangrijkste bezwaar van de defensiecommissie is dat er meer gegevens vergaard worden dan er daadwerkelijk verwerkt kunnen worden. Uiteindelijk, zo redeneerde de commissie, heb je niets aan een hele berg spionage-gegevens als het niet tot bruikbare informatie verwerkt kan worden.
Daarom is er een streep gehaald door de ontwikkeling van een zeer geheim nieuw spionageproject. Het gaat om het zogenaamde Airborne Reconnaissance Support Program (ARSP). In het kader van dit programma zou er in de periode 1992/93 een dikke 500 miljoen dollar geïnvesteerd moeten worden in de verbetering van de Lockheed TR-1 en U-2 spionagevliegtuigen (zelfs de supersnelle SR-71 zou in beperkte mate weer van stal worden gehaald), terwijl er tevens een nieuw type luchtspion zou worden ontwikkeld. Volgens enkele bronnen zou het bij dit nieuw type gaan om een verbeterde versie van de Boeing Condor, een onbemande hoogvlieger voor de lange afstand. Tot dusver zou al meer 300 miljoen dollar zijn geïnvesteerd in de ontwikkeling van de Condor. (CS)

Opknapbeurt voor 1500 vliegtuigen

Moderne verkeersvliegtuigen kunnen met gemak een jaar of twintig of nog langer mee. Er zijn zelfs toestellen, zoals de Franse Sud-Est Caravelle, de Britse BAe-111 en de Amerikaanse Boeing 707, die het eeuwige leven schijnen te hebben. Om nog maar te zwijgen van de vele Douglas DC-3 Dakota's die in doorgaans exotische oorden nog dagelijks trouw hun kilometertjes met passagiers aan boord vliegen.
Toch slijten vliegtuigen. Door de vele starts en landingen en het telkens onder druk zetten van de cabine hebben de vliegtuigen veel te lijden en kan er metaalmoeheid (haarscheurtjes) in vitale onderdelen ontstaan. De luchtvaartwereld werd in april 1988 opgeschrikt door een incident met een 19 jaar oude Boeing 737 van Aloha Airlines (Hawaii) waarvan tijdens de vlucht plotseling 5,5 meter van de romp werd weggerukt. Bijna letterlijk met kunst- en vliegwerk wist de vlieger de kist gelukkig veilig aan de grond te zetten.
De Amerikaanse nationale verkeersveiligheid commissie noemde de nalatigheid van Aloha Airlines om zijn vliegtuigen op structurele slijtage te controleren als oorzaak van het ongeluk.
Een onderzoek onder oudere verkeersvliegtuigen dat inderhaast door de Amerikaanse luchtvaartdienst Federal Aviation



Oudere verkeersvliegtuigen zoals deze Boeing 707 vertonen structurele gebreken (haarscheurtjes, corrosie) die de vliegveiligheid in gevaar kunnen brengen. Foto Cees Steijger

Authority (FAA) werd ingesteld, bracht aan het licht dat veel oudere verkeersvliegtuigen op tal van plaatsen haarscheurtjes en corrosie vertoonden.
Volgens de FAA lopen liefst 1500 vliegtuigen gevaar het bewijs van vliegwaardigheid te verliezen, als er niet snel wordt ingegrepen. Het gaat om ruim 100 Boeing 727/737/747 toestellen, zo'n 1200 McDonnell Douglas DC/8/9/10's en 200 machines van verschillende makelij, waaronder Lockheed L-1011 Tristars en zelfs Airbussen. Worden deze verkeersvliegtuigen niet binnen een gestelde termijn gerepareerd (voor eind 1994), dan worden ze onherroepelijk niet-vliegwaardig verklaard, hetgeen voor kleinere vliegmaatschappijen het einde kan betekenen. Overigens zijn de kosten van de reparaties voor rekening van de maatschappijen zelf: ze variëren van 200.000 gulden voor een DC-9 tot meer dan twee miljoen voor een Boeing 727. Het gaat in het laatste geval bijvoorbeeld om de complete vervanging van de vleugelophanging.
Inmiddels is er in de VS een groot gebrek ontstaan aan reserve-onderdelen, en zowel Boeing als McDonnell Douglas kunnen het werk bijna niet aan. Ook aan reparatieplaatsen is een tekort, er zijn simpelweg niet voldoende hangaars voor al die kapotte vliegtuigen. En volgens de Amerikaanse rekenkamer wordt de ramp straks nog omvangrijker, want volgens de nieuwste berekeningen en strengere controles (zoals in Europa gebruikelijk) zullen er uiteindelijk niet minder dan 2600 verkeersvliegtuigen moeten worden gerepareerd. (CS)

De sterrenhemel in november en december

E.M. VAN DER SIJDE

De sterrenhemel in de winter is voor velen een van de mooiste van het jaar. Juist in dit jaargetijde staan er vele fraaie sterren en sterrenbeelden aan het firmament. In de loop van de middag al verdwijnt de Zon achter de horizon en het wordt al vroeg donker. Rond de langste nacht is het maar liefst 15 uur lang donker genoeg om sterren te kijken! Vergelijk dit maar eens met de ongunstige midzomernacht waarin het maar vijf en een half uur donker is.

Ook de temperatuur kan in deze nachten al flink dalen, maar dat zal voor een waarnemer die eens een mooie sterrenhemel wil zien geen belemmering zijn. Je hoort wel eens zeggen dat het 's winters helderder zou zijn dan in een ander jaargetijde. De Hollandse vriesnachten zijn inderdaad geliefd om hun sterrenpracht. Maar het lijkt waarschijnlijker dat de heldere wintersterren de suggestie wekken dat het zoveel helderder is dan in de rest van het jaar.
Vroeg in de avond is de mooie herfsthemel nog goed te zien en tegen middernacht worden de wintersterrenbeelden zichtbaar. Een groot scala aan Messier-objecten, die al zichtbaar zijn met een gewone verrekijker, kan in de winter worden waargenomen.

Messier

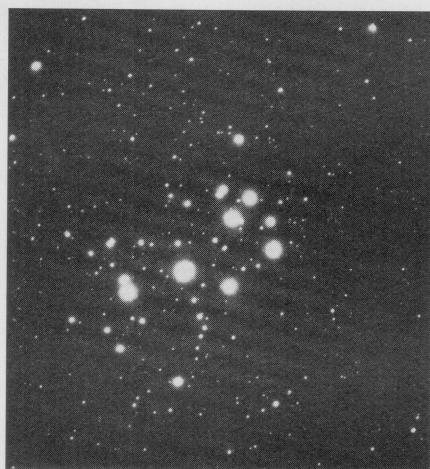
Charles Messier was een van de bekendste astronomen van Frankrijk; hij leefde van 1730 tot 1817. Vanaf 1754 was Messier als waarnemer aan de marinesterrenwacht te Parijs verbonden. Hoewel hij vele waarnemingen deed aan verschillende objecten ging zijn interesse toch voornamelijk uit naar kometen. Hij leefde in de tijd van de door Edmond Halley voorspelde terugkeer van de (naar deze laatste genoemde) komeet die in 1682 was gezien. Net als veel tijdgenoten probeerde Messier deze komeet als eerste te ontdekken. Helaas leverde een 18 maanden durende speurtocht naar de komeet Messier niets op. Sterker nog, een Duitse amateur-sterrenkundige, Georg Palitzsch, ontdekte de komeet ruim een maand voordat Messier hem zag. Messier ging echter door met het speuren naar kometen en de daar op volgende twintig jaar schreef Messier bijna alle komeetontdekkingen op zijn naam. In totaal ontdekte hij er 21 en nam hij er meer dan 50 waar. In de buurt van een komeet die hij in 1758 ontdekte zag Messier een zwak nevelig vlekje. Dit neveltje had een beetje het uiterlijk van een komeet, en Messier tekende het in op de kaart die hij van de komeetbaan maakte. Het was de eerste nevel die werd opgenomen in zijn "Catalogue des Nébuleuses et des Amas d'Etoiles, que l'on découvre parmi les Etoiles fixes"; dit is de lijst met sterrenhopen en nevels die we de Messierlijst noemen.
Messier had deze lijst samengesteld omdat, zo schrijft hij, "de nevel die ik op 12 september 1758 ontdekte zo'n grote gelijkenis met een komeet had, in vorm en helderheid, dat ik besloot om andere te vinden, zodat astronomen ze niet kunnen verwarren met kometen die net zichtbaar beginnen te worden." In de laatste lijst die Messier publiceerde waren 103 objecten opgenomen die alle met amateurtelescopen zichtbaar zijn. Een groot aantal is zelfs al met een verrekijker zichtbaar.

Verrekijker

De verrekijker is een bijzonder geschikt instrument om astronomische waarnemingen mee te doen. Bovendien is een verrekijker niet zo duur als een telescoop, voor minder dan f 100,- koop je er al een. De verrekijker heeft zelfs belangrijke voordelen boven een "echte" sterrenkijker. Het is een handzaam instrument dat door zijn compacte bouw gemakkelijk mee op reis kan worden genomen. De populaire 7 x 50 verrekijker laat al een grote verscheidenheid aan objecten zien. De aanduiding 7 x 50 duidt op de vergroting (7x) en de diameter van de objectieven (50 mm). Een verrekijker van 12 x 50 is nog iets geschikter voor astronomische

waarnemingen maar hier is het gebruik van een statief wel aan te raden, gezien de sterkere vergroting.

Van de Messier-objecten die thans te zien zijn is één van de bekendste wel M31, de Andromedanevel in het sterrenbeeld Andromeda. Het sterrenbeeld is 's avonds te vinden boven de zuidwestelijke horizon. Het is een ander melkwegstelsel op een afstand van 2,2 miljoen lichtjaar. In de verrekijker vult dit stelsel bijna de helft van het beeldveld. Ook het begeleidende stelsel M32 kan gevonden worden, maar het is zo klein dat het net een ster lijkt. M34 is een open sterrenhoop in het grensgebied van de sterrenbeelden Perseus en Andromeda die 's avonds hoog aan de hemel staat nabij het zenith. De afzonderlijke sterretjes van deze sterrenhoop zijn in een verrekijker al op te lossen, maar dan moet de kijker wel stevig op een statief zijn geplaatst. M45, het bekende Zevengesternte, of de Pleiaden, in het noordelijke gedeelte van het sterrenbeeld de Stier, is het groepje sterren dat al met het blote oog kan worden waargenomen en is misschien wel het mooiste object voor de verrekijker. Waar het blote oog maar zeven sterren laat zien tovert de verrekijker er vele tientallen bij.



Meteoren

Tussen 6 en 19 december zijn de Geminiden-meteoren actief, met een maximum rond 14 december. In die nacht kunnen er gemiddeld zo'n 80 meteoren per uur worden waargenomen. Daarmee is deze meteorenzwerm bijna zo actief als de Perseïden in augustus. De omstandigheden om deze meteoren waar te nemen zijn redelijk te noemen. Het is eerste kwartier op 14 december.

Planeten

Mercurius verschijnt in de tweede helft van december boven de zuidoostelijke horizon en is dus 's morgens voor zonsopkomst waarneembaar. Vanaf 17 december komt hij al meer dan anderhalf uur voor de Zon op.

MERCURIUS

Datum	Opkomst
12-12-91	7.44 uur
17-12-91	7.04 uur
22-12-91	6.51 uur
27-12-91	6.54 uur

Ook Venus is te zien aan de ochtendhemel. De planeet schittert de hele maand boven de zuidoostelijke horizon en is na de Zon en de Maan het helderste object aan de hemel.

VENUS

Datum	Opkomst
17-11-91	3.36 uur
27-11-91	3.58 uur
07-12-91	4.23 uur
17-12-91	4.50 uur
27-12-91	5.17 uur

De rode planeet, zoals Mars ook wel genoemd wordt, staat momenteel te dicht in de buurt van de Zon om zichtbaar te zijn.

Jupiter verschijnt in december al vóór 1 uur 's nachts boven de horizon en blijft zichtbaar tot het aanbreken van de dag. Hij is te vinden in het sterrenbeeld Leeuw. Op 29 februari is Jupiter in oppositie, wat betekent dat hij recht tegenover de Zon aan de hemel staat. De planeet komt dan op op het moment dat de Zon in het westen ondergaat, en omgekeerd.

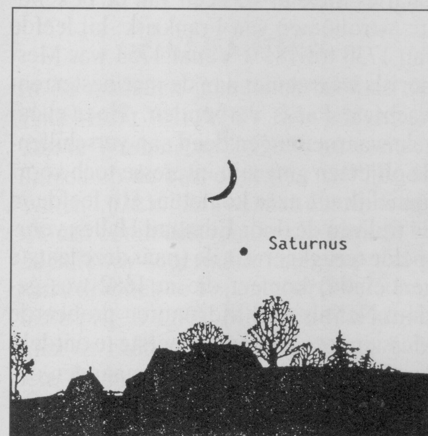
JUPITER

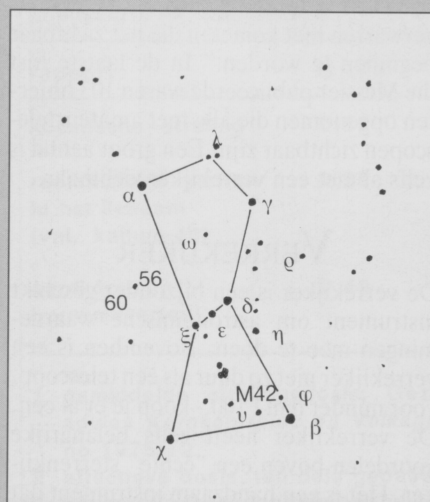
Datum	Opkomst
17-11-91	1.06 uur
27-11-91	0.29 uur
7-12-91	23.55 uur
17-12-91	23.18 uur
27-12-91	22.40 uur

Saturnus nadert de Zon en is 's avonds na het vallen van de schemering nog even zichtbaar laag boven de zuidwestelijke horizon. In een telescoop kunt u het prachtige ringenstelsel om deze planeet aanschouwen.

SATURNUS

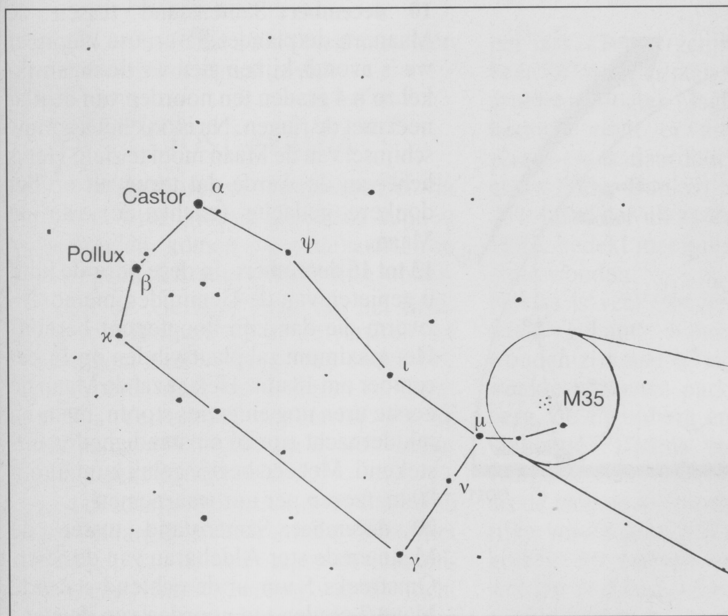
Datum	Ondergang
17-11-91	21.21 uur
27-11-91	20.46 uur
7-12-91	20.12 uur
17-12-91	19.38 uur
27-12-91	19.04 uur



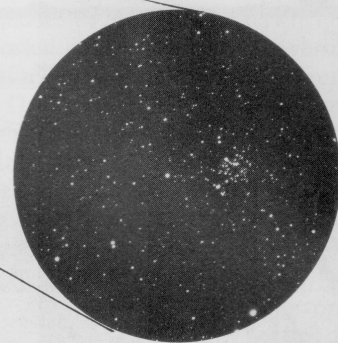




M42, de Orionnevel, is te vinden onder de drie gordelsterren van het sterrenbeeld Orion. Dit bekende wintersterrenbeeld vinden we in de loop van de avond boven de zuidoostelijke horizon. De nevel is al zichtbaar met het blote oog. Het is vooral in een prismakijker met een sterkere vergroting (12 x of meer) een prachtig object. De zwakke uitlopers van de blauwgroen getinte nevel strekken zich over een groot gebied uit.



M35 is een open sterrenhoop in het sterrenbeeld de Tweelingen (zie kaartje). Het sterrenbeeld verschijnt 's avonds boven de oostelijke horizon en staat in de loop van de nacht al hoog aan de hemel. De sterrenhoop bestaat uit vele tientallen zwakke sterretjes en is met de verrekijker al als een nevelige vlek met wat randsterren te zien.





Uranus en Neptunus zijn momenteel niet zichtbaar.

Pluto verschijnt eind december weer aan de ochtendhemel. Wilt u echter de planeet waarnemen dan moet u de beschikking hebben over een grote telescoop.

De maan

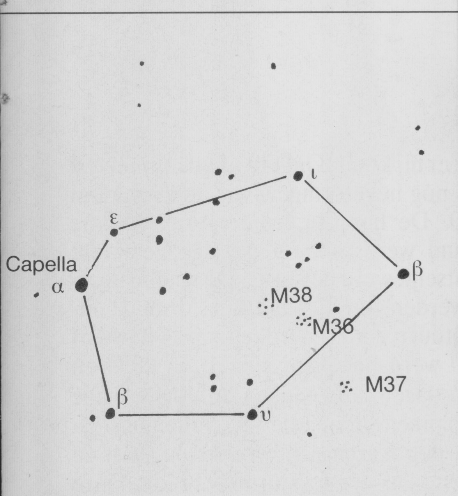
Laatste kwartier	28 nov.	16.21 uur
	28 dec.	2.55 uur
Nieuwe Maan	6 nov.	12.11 uur
	6 dec.	4.56 uur
Eerste kwartier	14 nov.	15.02 uur
	14 dec.	10.32 uur
Volle Maan	21 nov.	23.56 uur
	21 dec.	11.23 uur

De zon

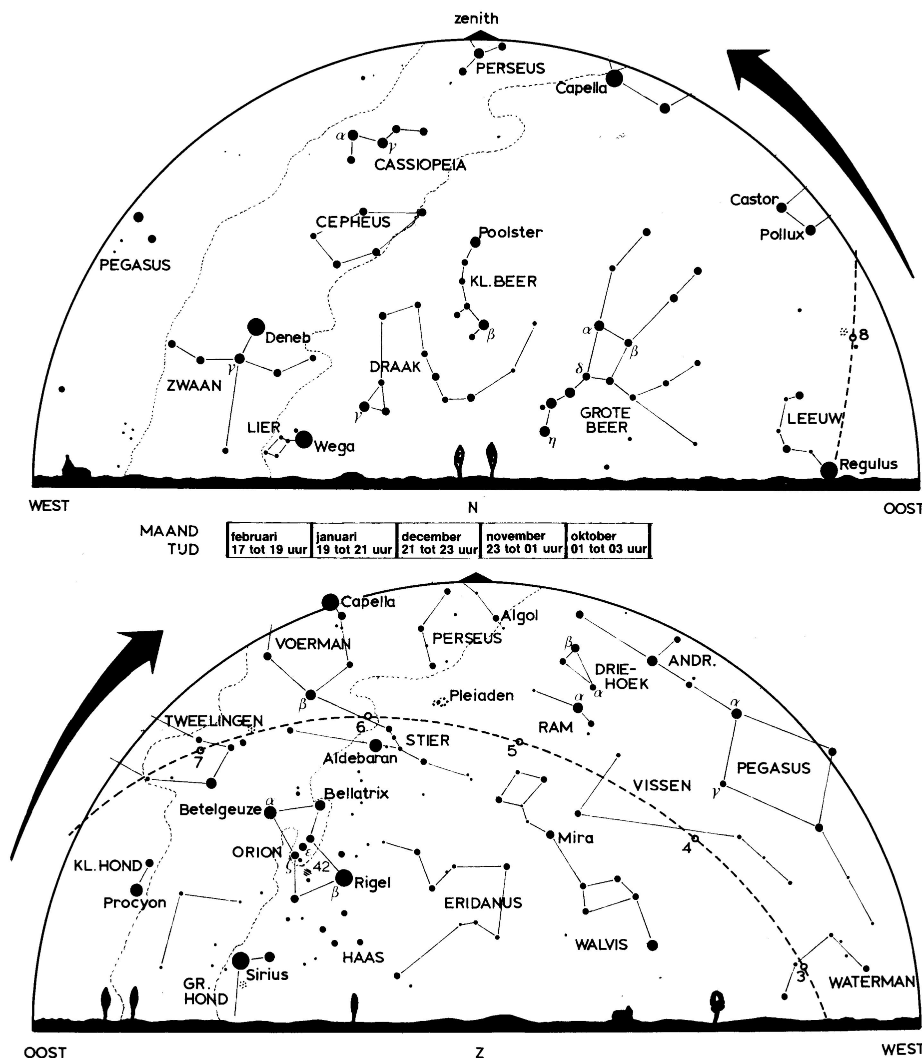
Datum	Op	Onder
17 nov.	8.02 uur	16.46 uur
27 nov.	8.19 uur	16.35 uur
7 dec.	8.33 uur	16.29 uur
17 dec.	8.43 uur	16.28 uur
27 dec.	8.45 uur	16.33 uur

De hemel van dag tot dag

21 november: Vanavond om 23.56 uur is het Volle Maan. De Pleiaden in het sterrenbeeld Stier staan omstreeks die tijd ruim een graad ten noorden van de Maan. Gebruik een verrekijker om de sterrengroep te vinden.
29 november: De Maan staat deze ochtend zo'n 7 graden ten zuiden van de planeet Jupiter. Als u toch deze samenstand gaat waarnemen dan kunt u meteen de samenstand tussen de planeet Venus en de ster Spica van het sterrenbeeld Maagd bekijken. Venus staat zo'n 5 graden ten noorden van de heldere ster.
30 november: De Maan bevindt zich deze ochtend tussen de planeten Jupiter en Venus in het grensgebied van Leeuw en Maagd.
In de eerste dagen van de wintermaand staat de Maan in de buurt van de ster Spica van de Maagd. Ook de planeet Venus staat in de buurt. Kijk 's morgens voor het aanbreken van de dag.



In het sterrenbeeld Voerman zijn drie sterrenhopen te vinden: M36, M37 en M38. Het kaartje geeft hun positie aan.



5 december: Zie de Maan schijnt door de bomen, het heerlijk avondje is gekomen. Maar helaas geen Maan vanavond die door de bomen schijnt. Het is bijna Nieuwe Maan, om precies te zijn morgenochtend om 4.56 uur (6 dec.). En zoals u weet bevindt de Nieuwe Maan zich altijd in de buurt van de Zon en kan ze daardoor niet worden gezien. Hopelijk heeft u toch een heerlijk avondje.

10 december: Samenstand tussen de Maan en de planeet Saturnus. Wanneer we 's avonds kijken zien we de maansikkel zo'n 4 graden ten noorden van de planeet met de ringen. Nu is ook het asgrauw schijnsel van de Maan mooi te zien. Het is licht van de Aarde dat terugvalt op het donkere gedeelte (nachtzijde) van de Maan.

13 tot 15 december: In deze periode kunt u genieten van de Geminiden-meteorenzwerm die dan zijn hoogtepunt bereikt. Het maximum zal plaatsvinden op 14 december om 18 uur. Helaas zal de Maan de eerste uren nog enigszins storen, maar na middernacht zijn de omstandigheden uitstekend. Met een beetje geluk kunt u zo'n 80 meteoren per uur waarnemen.

20 december: Samenstand tussen de Maan en de ster Aldebaran van de Stier. Omstreeks 5 uur in de ochtend staat de Maan 7 graden ten noorden van de ster.

21 december: Vanavond is het Volle Maan. De Maan staat momenteel recht tegenover de Zon aan de hemel en prijkt rond middernacht hoog in het zuiden. De Maan bevindt zich nu op het punt waar 's zomers de Zon aan de hemel staat.

22 december: Begin van de winter voor het noordelijk halfrond op Aarde. Om 9.54 uur staat de Zon recht boven de Steenbokskeerkring en bereikt daarmee zijn grootste zuidelijke declinatie van -23°26'26". Vanaf nu gaan de dagen weer lengen. In het begin gaat dit nog niet zo snel, slechts enkele seconden per dag. Eind december bedraagt de winst al bijna 1 minuut ten opzichte van de vorige dag.

27 december: 's Morgens kunt u in de buurt van de heldere planeet Venus met de telescoop een klein sterretje zien staan. Het is een ster van magnitude 5.6 in het sterrenbeeld Weegschaal.

HARRY GEURTS

Het weer in
november/december

Zacht weer en storm gaan in najaar en winter vaak samen. De enorme stormdepressies zetten grote hoeveelheden lucht in beweging en zolang de lagedrukgebieden zich ten westen van ons land bevinden, zitten wij in een zuidelijke stroming met meestal aanvoer van relatief zachte lucht. Later in de winter, na een vorstperiode waarbij ook Midden-Europa en Frankrijk flink zijn afgekoeld, kan ook de zuidenwind koud zijn, maar in november en december gaan sterke luchtdrukdalingen vaak gepaard met stijgende temperaturen.

Deze "depressiewarmte" is dus het gevolg van aanvoer van warme lucht, en dat betekent dat de temperatuur op elk moment van de dag, onafhankelijk van een eventueel zonnetje, kan stijgen. Zo kan vooral in het winterhalfjaar de temperatuur vlak vóór een storm midden in de nacht tot boven 15°C oplopen. Overdag kan het onder die omstandigheden zelfs nog enkele graden warmer worden, zeker als de Zon er bij komt. Ongetwijfeld herinnert u zich nog het stormgeweld van 25 januari 1990. De hoogste temperatuur van die maand werd ook op die dag gemeten: plaatseljk werd het 14°C. De maand daarop werden voorafgaand aan stormen temperatuurrecords gebroken: op 24 februari 1990 werd het plaatselijk ruim 20°C en twee dagen later vlogen ook de weinige dakpannen, die na de verschillende stormen nog waren achtergebleven, van de daken. De eerste storm bereikte korte

tijd orkaankracht 12 en was vooral in de Randstad zwaar. Een storm van een dergelijk kaliber komt daar slechts ongeveer eens in de halve eeuw voor. Daarna kwam het ruim een maand lang nog acht keer tot storm, al bleef de windkracht wel achter bij die van januari.
Een dergelijke cluster van stormen is niet ongewoon, en komt ook vaak in het najaar voor. Het ontstaan van stormen is gekoppeld aan de sterkte van de zgn. straalstroom, een smalle "band" met zeer hoge windsnelheden (tot 180 km per uur) op zo'n tien kilometer hoogte in de atmosfeer. Als deze luchtstroom op onze omgeving is gericht kunnen de stormdepressies ook ons land bereiken. Zo'n situatie kan gemakkelijk dagen of zelfs weken standhouden, zodat zich de ene na de andere storm ontwikkelt.



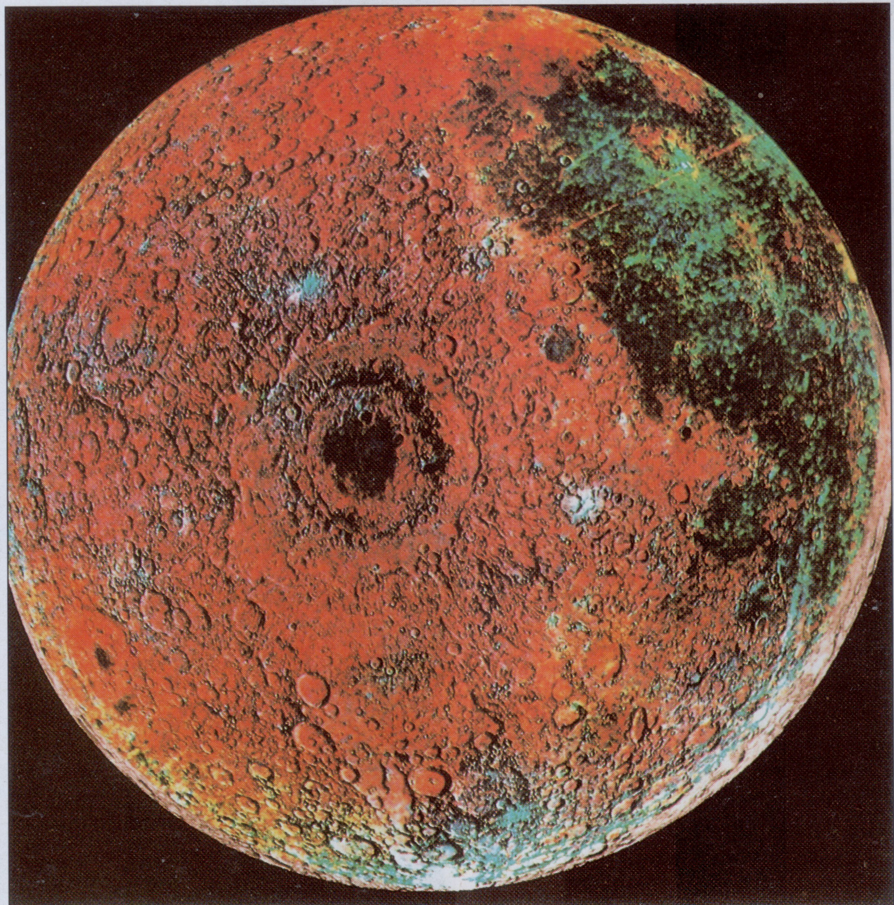
Teletekst

Storm levert het KNMI altijd extra werk op. De vraag naar informatie over het weer neemt enorm toe en er moeten tal van extra berichten worden opgesteld en verspreid. De grote belangstelling blijkt wel uit de kijkcijfers van Teletekst. Toen de NOS tijdens één van de stormen het testbeeld op de televisie verving door een selectie uit de teletekstpagina's trok dat drie miljoen kijkers per dag.
Sinds kort geeft het KNMI op pagina 717 van Teletekst een toelichting, die antwoord geeft op vele vragen op meteorologisch gebied. De informatieve teksten zijn in een computerbestand opgeslagen en afhankelijk van de weersomstandigheden wordt een keus gemaakt. In november en december zullen op Teletekst regelmatig teksten te lezen zijn over wind, depressies en regen.

Onbekende kant van de Maan

Vorig jaar december vloog de ruimtesonde Galileo, via een lange omweg bezig aan een reis naar Jupiter, vlak langs de Maan. Daarbij fotografeerde hij een deel van de achterkant van de Maan, dat nog nooit echt goed in beeld was gebracht. Het resultaat was verrassend: de Maan blijkt ooit door zo'n groot hemellichaam te zijn getroffen, dat het weinig heeft gescheeld of de Maan was in tweeën geslagen. Op de foto is van die inslag een restant te zien: een cirkelvormig gebied linksonder. De Galileo is niet alleen met camera's uitgerust, hij kan bovendien opnamen op verschillende golflengten maken. De informatie die dat oplevert, zegt iets over de samenstelling van de Maanbodem. De blauwe gebieden zijn rijk aan titaniumverbindingen, groen en geel wijzen op respectievelijk ijzer- en magnesiumhoudende basalten. Alle gebieden die arm zijn aan titanium, ijzer en magnesium zijn roodgekleurd. De rode gebieden vallen samen met wat voor ons de achterkant van de Maan is; de voorkant bestaat uit donkere "zeeën" en daarvan is bekend dat ze uit basalten bestaan. Het "oog" in het midden van de Maan is het centrum van een groot inslagbekken dat Mare Orientale heet. (HE)

Mineralen op de Maan, gezien door de Galileo. Foto DLR







E. VAN DER SIJDE

Totale zonsverduistering

Zoals al aangekondigd in Mens & Wetenschap no. 7, volgt hier het uitgebreide verslag dat onze sterrenkundige medewerker, Edwin van der Sijde, maakte van de totale zonsverduistering op 11 juli 1991 in Mexico. Ook de unieke foto's zijn van hem.

Op 6 juli vertrokken we vanuit Los Angeles met een camper, waarmee we eerst een week hadden rondgetrokken en diverse natuurparken hadden bezocht, zoals Joshua Tree, Grand Canyon en Zion National Park.
We hadden nog een flinke reis voor de boeg. Wilden we iets van de totaliteit kunnen zien dan moesten we zo'n tweeduizend kilometer rijden en dit over zeer slechte tweebaans wegen. De bedoeling was om de verduistering zo'n 200 kilometer ten zuiden van de stad Mazatlan waar te nemen; hier zou de verduistering maximaal zijn en bijna zeven minuten duren.

Eentonig

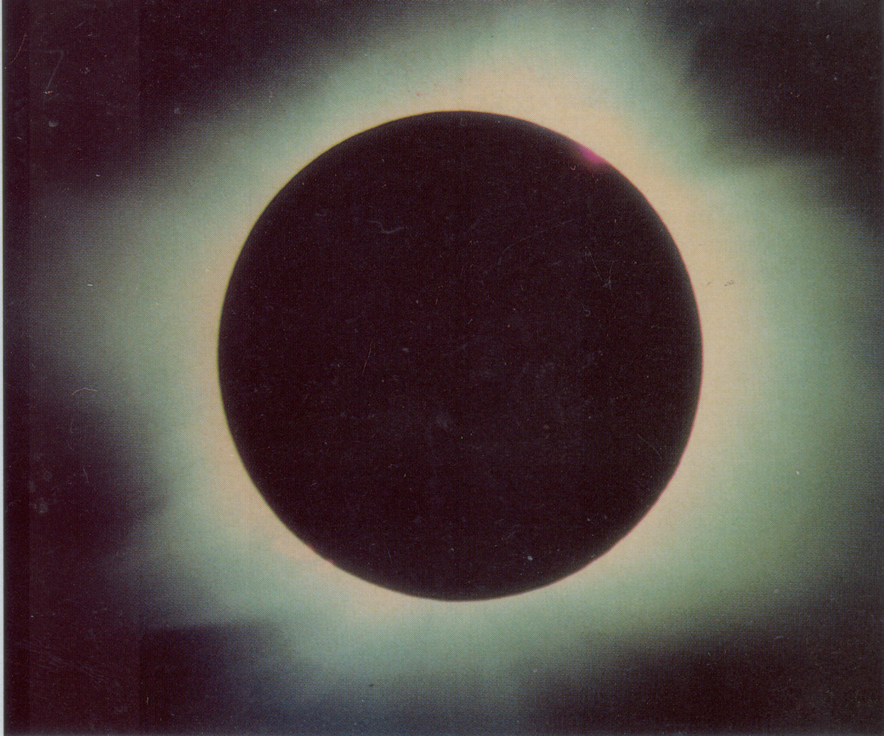
Gelukkig was onze auto voorzien van airconditioning zodat we weinig last hadden van de warmte. Belangrijk was echter wel dat we genoeg te drinken bij ons hadden en over voldoende brandstof beschikten tot het volgende pompstation. De wegen zijn lang en saai en gemiddeld om de tweehonderd kilometer kom je eens een pompstation tegen.
Via de plaatsen Cobarca en Hermosillo kwamen we in het begin van de avond aan bij de kustplaats Guaymas. We hadden deze dag een afstand afgelegd van achthonderd kilometer.
Op 9 juli ging de reis verder en zakten we verder af naar het zuiden, via de plaatsjes Ciudad Obregon en Los Mochis, naar Culiacan, waar we de nacht doorbrachten. De volgende ochtend reden we via een bergachtige weg over 230 kilometer naar Mazatlan waar we in het begin van de middag aankwamen.

Drukte

Ons hotel in Mazatlan hadden we al begin vorig jaar vanuit Nederland geregeld. Maar goed ook, want het hotel bleek helemaal volgeboekt te zijn. We waren zeker niet de enigen die op de zonsverduistering afgekomen waren.
Na een laatste controle van onze kijkers zijn we maar vroeg gaan slapen.
Op de grote dag zelf stonden we om vijf uur al op. Helaas moesten we constateren dat het behoorlijk bewolkt was. Vooral in het zuiden hingen zware stapelwolken.
Wilden we de maximale fase van de verduistering meemaken (bijna zeven minuten) dan moesten we nog zo'n 200 kilometer naar het zuiden afzakken. De duur hier in Mazatlan was "slechts" vier minuten. Ondanks de verwachting dat het vanuit het zuiden bewolkt zou worden werd toch besloten om de gok te wagen en naar het zuiden te rijden.
Na een uur rijden werd de situatie alleen maar slechter en vielen er af en toe zelfs regendruppels. Wat te doen, terugrijden naar Mazatlan of hier wachten op de dingen die komen gaan? Er werd besloten nog maar even door te rijden en maar goed ook, want langzamerhand werd het weer beter en brak zelfs de Zon door. Na 40 kilometer sloegen we af richting kust en kwamen toen terecht in het plaatsje Novillero. Hier aan het strand hadden zich vele tientallen amateur-astronomen en dorpsbewoners verzameld om het spektakel mee te maken. Het was hier aan de kust prachtig weer en met een vrijwel wolkenloze hemel zat de stemming er goed in. Wie had dit vanmorgen kunnen denken...

De verduistering

Nadat we onze telescopen hadden opgesteld was het wachten op het eerste deukje in de zonnerand. Even na half elf (plaatselijke tijd) was het eerste contact,



Links: vlak voor de totaliteit; het laatste sprankje zonlicht komt tussen de bergen van de Maan door. Dit verschijnsel wordt ook wel de diamanten ring genoemd. Tijdens deze fase wordt de corona van de Zon zichtbaar en zijn ook de protuberansen te zien. Het filter voor het objectief van de kijker is inmiddels verwijderd.
Midden: de totaal verduisterde Zon, met een paar duidelijk zichtbare protuberansen.
Rechts: de corona; de protuberansen zijn hier enigszins overbelicht.
Linksonder: tijdens de partiële fase zie je onder de bomen talrijke reflecties van de zonnesikkel.
Onderaan de bladzijde:
Metershoge cactussen langs de weg door de woestijn van Noord-Mexico.



een deukje in de zonneschijf dat spoedig groter werd; de verduistering was begonnen! Nadat de zonneschijf voor zo'n 65% was bedekt door de Maan begon de warmte wat af te nemen en was het licht minder fel geworden. De planeet Venus was inmiddels duidelijk met het blote oog te zien als een heldere "ster". Mooi was te zien hoe de Maan een paar zonnevlekken bedekte: de zonnesikkel werd kleiner en kleiner. Een leuk verschijnsel dat zich voordoet tijdens de partiële fase is dat er talrijke weerkaatsingen van de zonnesikkel onder de bomen verschijnen. De bladeren vormen als het ware vele gaatjescamera's waardoor het licht valt, bovendien is dit vrij eenvoudig te fotograferen. De dorpsbewoners hadden van een Amerikaanse amateur een donker stuk film gekregen waar ze de verduistering mee konden volgen.
Vlak voor het begin van de totaliteit wordt het echt interessant, het is alsof je in een bioscoop zit waar ze het licht langzaam uitdraaien. De corona rond de Zon komt tevoorschijn en uitbarstingen (protuberansen) zijn zichtbaar. Iedereen begint te klappen en te juichen. De verduistering is een feit. Recht boven ons hoofd nabij het zenit staat een zwarte bol met een witte krans daar omheen, de totaal verduisterde Zon. Heldere sterren en planeten zijn zichtbaar geworden en overal hoor je camera's klikken. Het was inmiddels flink druk geworden aan het strand. Er was zelfs een band en een dansgroep aanwezig en er liepen mensen met fakkels rond. We maakten zoveel mogelijk opnames tijdens deze 7 minuten om maar niets te missen van deze bijzondere verduistering. Bijzonder omdat er de eerstkomende 160 jaar niet meer zo'n lange verduistering te zien zal zijn.

Snel einde

Spoedig was de verduistering ten einde en kwamen de eerste zonnestralen weer tevoorschijn. Het leek zelfs alsof de verduistering maar drie minuten had geduurd, zo snel was hij voorbij.
Na ongeveer anderhalf uur was de partiële fase ten einde en stond de Zon weer fel aan de hemel te branden. Nadat we onze telescopen hadden ingepakt keerden we zeer tevreden terug naar Mazatlan. Het was een verduistering om nooit te vergeten.



(vervolg van blz. 533)

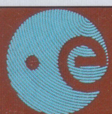
komen. Alles zou dan toch nog goed komen!

Anticlimax

De laatste totale zonsverduistering over Hawaii, die van 7 augustus 1850, was gunstiger dan de huidige. Deze was zichtbaar geweest op alle eilanden en bovendien om 11 uur in de ochtend met de Zon hoog aan de hemel. Toch, zoals te lezen was uit overdrukken van kranten uit die tijd, was het kantje-boord geweest. De hele ochtend was het bewolkt, maar vlak voor de totaliteit begonnen de wolken te breken, en het hoogtepunt zelf was aan een wolkenloze hemel zichtbaar geweest.
Aanvankelijk zag het er op 11 juli 1991 hetzelfde uit. Maar toen de gedeeltelijke verduistering zo ongeveer halverwege was, begonnen we het gevoel te krijgen dat de hoeveelheid wolken niet minder werd, maar juist meer. Telkens als je dacht: daar komt een wolkenvrij gebied aan, dan zwollen de wolken daarin op, en was er niets meer van over tegen de tijd dat het langs de Zon kwam.
Overal aan de hemel begonnen zich altocumuluswolken te ontwikkelen, en de Zon werd steeds moeilijker en moeilijker te zien. Al spoedig was het sikkeltje van licht alleen maar nu en dan even door een nauwe spleet tussen een paar wolken door te zien. Sommige mensen smeten hun apparatuur in hun huurauto, en raasden in welke richting dan ook de weg af, op zoek naar een gat in de wolken. Het was nutteloos. Ongeveer vijf minuten voor het begin van de totaliteit verdween de Zon definitief in de wolken, en was er niets meer te zien. Natuurlijk, op het moment van het tweede contact zelf werd het plotseling snel donker en de straatverlichting ging aan. Zo werd het vier minuten later, bij het derde contact, plotseling weer snel licht en ging de straatverlichting uit. Maar niemand had toch zeker zo'n dure reis gemaakt om alleen dat te zien! Nog eens tien minuten later scheen er weer een smal sikkeltje door de wolken heen, nu met de sikkel plotseling de andere kant op wijzend. Ja, de Maan was voor de Zon langs gegaan, dat was wel duidelijk, maar niemand die er ook maar iets van gezien had!
Al die mensen langs de kant van de weg, ze stonden allemaal wat stilletjes en beteuterd te kijken. En als klap op de vuurpijl begon het nu dan eindelijk helderder te worden. De bewolking loste snel op, en nog geen uur later, zelfs nog voordat de Maan helemaal voor de Zon was weggetrokken, was vrijwel de hele hemel blauw. Een echte anticlimax. Hoe was het mogelijk dat juist op het kritieke moment de bewolking maximaal was, en daar omheen min of meer afwezig? En waarom juist het omgekeerde effect 141 jaar geleden?
Naderhand is het makkelijk te zeggen dat dit effect meestal helemaal niet zo toevallig is. Als de Zon door de Maan bedekt wordt, koelt het natuurlijk af (in dit geval van bijna 30°C tot 23°C) en afhankelijk van de stabiliteit van de lucht, kan dat ten gevolge hebben dat óf de dagelijkse termiek stopt en daarmee de wolkenvorming onderdrukt wordt, of dat de wolken die in de zonnewarmte juist bezig waren op te lossen dat niet langer meer doen. En dit keer deed duidelijk dat laatste effect zich juist op zo'n rampzalige manier gelden.

Op de berg

Heeft dan niemand op Hawaii de totale zonsverduistering gezien? Jawel, misschien enkele honderden mensen hebben het geluk gehad juist op een plek te zijn waar de Zon tijdens de totaliteit net tussen een paar wolken stond in plaats van pal erachter. Naderhand bleek dat uitgerekend op het vliegveld van Keahole, waar de schrijver vandaan vluchtte, de corona te zien was geweest. Moeilijk en slechts eventjes door de wolken heen weliswaar, maar in ieder geval was daar iets te zien geweest. Nog eens tien kilometer zuidelijker, in de toeristenstad Kailua-Kona, was aan de haven de totaliteit zelfs nog wat beter te zien geweest. En dan te bedenken dat de meeste mensen in die geparkeerde auto's langs de Ka'ahumanu snelweg, in het holst van de nacht uit regenachtig Kailua vertrokken waren naar hopelijk betere oorden.
Maar de beste kijk op de verduistering hadden de enkele uitverkorenen die boven op de Mauna Kea waren. De Mauna Kea (=witte berg, vanwege zijn sneeuwdek in de winter) is 4205 meter hoog en steekt daarmee boven de wolken uit.
Waarom dan niet iedereen naar de top gekomen was, om het zekere voor het onzekere te nemen, en veilig boven de wolken de Zon optimaal te kunnen zien? Wel, voor 30.000 mensen met hun auto's is gewoonweg geen plaats op een bergtop. Politiefunctionarissen waren bang geweest, en waarschijnlijk niet ten onrechte, dat er dodelijke ongelukken zouden gebeuren als zo'n 10.000 auto's de tocht gedurende de nachtelijke uren naar de top zouden proberen te maken. Daarom was al een week van tevoren de weg naar de top afgesloten, en waren alleen een paar uitverkoren journalisten, hoge pieten en zo'n vijftig wetenschappers toegelaten. Zij zagen de zonsverduistering van hun leven, de beste die ze ooit gezien hadden, volgens de eclipsveteranen.



ERS-1 FIRST SAR IMAGE

european space agency



FRISIAN ISLANDS (THE NETHERLANDS)

foto ESA

De Wadden vanuit de ruimte

Prachtige reclame voor het Nederlandse Waddengebied was dat. Eén van de eerste opnamen van de Europese aardwaarnemingssatelliet ERS-1, gelanceerd op 16 juli van dit jaar, was een plaat van het Waddengebied die zo mooi is dat hij over de hele wereld is gepubliceerd. Op de opname, gemaakt met radar vanaf een hoogte van ongeveer 800 kilometer, zijn ongelooflijk veel details te zien, op het water en op het land. Omdat de opname met radar gemaakt is, betekent een heldere tint veel radarweerkaatsing en dus een ruw oppervlak en een donkere tint weinig reflectie, dus een effen oppervlak. Dat laatste verklaart de zwarte meren in Friesland en het zwarte deel van de zee ten oosten van Texel. Dat laatste is windschaduw van het eiland. Steden verschijnen als heel heldere vlekken (Leeuwarden, Harlingen, Den Helder). Het interessantst voor de onderzoekers die met ERS-gegevens gaan werken, is wat er op zee (de Waddenzee en de Noordzee) allemaal te zien is. De talloze structuren op zee wijzen op windeffecten (waardoor het wateroppervlak ruw is), maar ook op oneffenheden op de zeebodem. Ook is een groot aantal schepen zichtbaar, compleet met hun boeggolf (witte puntjes met een vage streep erachter). Soms is die boeggolf verschoven ten opzichte van het schip. Dat komt door de radartechniek waarmee de opname is gemaakt. De grootte van de verschuiving is overigens een directe maat voor de snelheid van het schip! Met de ERS-1 kan dus worden gezien hoe snel die schepen varen. De rijkdom aan details gaat door het reproduceren van de foto helaas voor een deel verloren. Op het origineel zijn bijvoorbeeld aan de Noordhollandse Noordzeekust tientallen golfbrekers te onderscheiden. (HE)

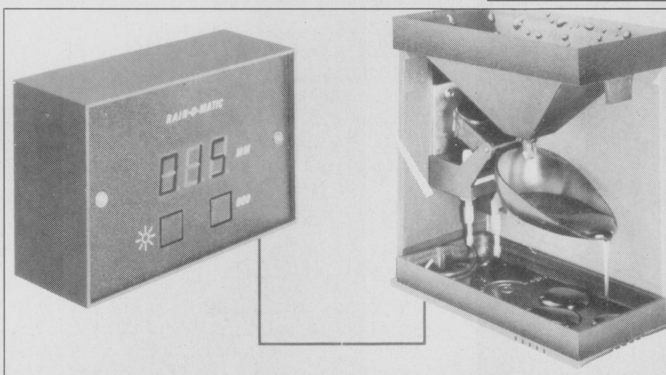
Word Perfect 5.1 voor ECHTE beginners

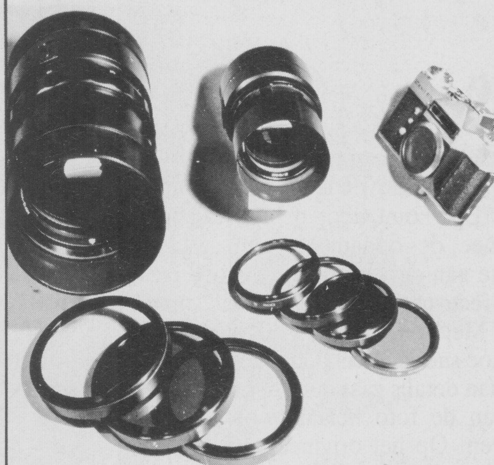
De auteur, Pety de Vries, heeft zelf vanaf het begin dat ze achter de computer ging zitten alles al moeten meemaken op het gebied van "rampen en misgaan" wat iedere beginner in de regel overkomt. Ze heeft er een boek over geschreven en daar al haar eigen ervaringen ingestopt zodat u het wiel niet opnieuw meer hoeft uit te vinden. Vanuit haar beroep als journalist en redacteur is zij uitstekend in haar opzet geslaagd.
We hebben het in onze Lezersservice opgenomen. Inclusief verzendkosten maakt u f. 21,50 over op giro 4998215 van Mens en Wetenschap te Huizen-NH en u krijgt het direct toegezonden.

RAIN-O-MATIC, elektronische regenmeter

Buiten plaatsen, binnen aflezen. Zie ook het artikel in "Mens & Wetenschap" no. 4-'89. Copiën op aanvraag gratis te ontvangen (02152-58388)

Bestellen door storting van f. 149,- op giro 4998215 t.n.v. Mens en Wetenschap te Huizen. Vermelden: R.O.M. (Incl. verzendkosten)





Spiegel-telelens, model 8/500

Wereldvermaarde optische kwaliteit tesamen met hoogwaardige, metalen uitvoering. Een telelens van 500 mm, zowel uitstekend geschikt voor aards gebruik als voor hemelfotografie. Standaard P-draaduitvoering. Met dubbele statiefaanpassing en stofkap.
PLUS extra vier filters: rood, groen, grijs en UV. En: ook nog als teleskoop te gebruiken door speciale aanpas-adapter. Zelfs okulairprojektie is dan mogelijk.

De prijs is slechts 595,-.

Aanpasring voor ieder kameratype 32,50. Adapter waarmee telelens teleskoop wordt 65,-.

Spiegel-telelens, model 10/1000

Deze supertelelens van 1000 mm brandpunt is als kombinatie telelens-teleskoop werkelijk uniek! Met dubbele statiefaanpassing, P-draad uitvoering (alle typen kamera's zijn aansluitbaar via speciale ringen). PLUS weer de extra's: een rood, een groen en een UV filter. Tevens een stalen stofdeksel.

Een even unieke prijs: slechts 795,-.

Aanpasring kamera 32,50. Adapter waarmee telelens teleskoop wordt 65,-; bijbehorend zenitprisma **60,-**. Verkrijgbare okulairen (K12 voor vergroting 90×, K18 voor 60× en K30 voor 35×) per stuk 60,-.

Bestellen door overmaking van het verschuldigde op giro 4998215 tnv de stichting Mens en Wetenschap te Huizen- Nh.

Mens & Wetenschap

NEEM NU EEN ABONNEMENT!

BEL GRATIS DE ABONNEMENTENLIJN

06-0224222*



7 dagen per week van 09.00 tot 20.30 uur

* uitsluitend voor het opgeven van een nieuw abonnement.

Abonnementen kunnen iedere maand ingaan en lopen vervolgens 12 maanden door.

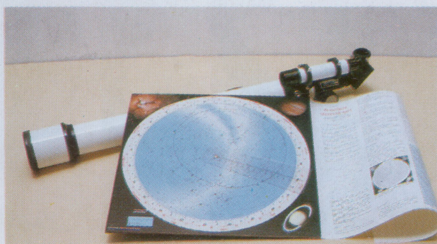
Abonnementsprijzen (1991):
Normaal f 65.-
Tot 21 jaar f 55,- (geboortedatum opgeven)
WAO en AOW f 49.50



Monokijker

2 vergrotingen (verwisselbare lenzen) 12x en 20x. Zeer handig en compact veldinstrument.
Prijs f 167,50

Uitstekende optiek voor een uiterst lage prijs



Draaibare sterrenkaart

De mooiste en meest verkochte

Grote, 30 cm, volwaardige draaibare sterrenkaart, speciaal voor het Nederlandse gebied. Het draaibare bovendeel en de tong zijn van doorzichtige, stevige kunststof. De kaart is geheel in kleur en aangebracht op een stevige, watervaste ondergrond. Compleet met duidelijke gebruiksaanwijzing.
De prijs voor deze prachtige kaart is uiterst laag gehouden en bedraagt slechts 39,50. (incl. verzendkosten).



NAALDBANDEN

voor het opbergen van „Mens & Wetenschap" (Aarde & Kosmos).

Zeer stevige banden in linnen uitvoering. Bestellen door overmaking van 19,50 (incl. verzendkosten) op giro 4998215 t.n.v. de stichting Mens en Wetenschap te Huizen-Nh.

Tento 7 x 50

Vergroting 7x, voorlens 2 x 50 mm
Gezichtsveld 7 graden (122 meter op 1000 meter afstand). Zeer universele prismakijker, geschikt voor schemering (duisternissterkte 18,7. Dioptrieregeling (brildragers) van -3 tot +3. Scheidend vermogen 6 sec. Uittreepupil 7,1 mm. Met voorzetcontrastfilters. In echt lederen tas. 2 jaar garantie. Gewicht 960 gram.
Prijs f 167,50

Tento 10 x 50

Vergroting 10x, voorlens 2 x 50 mm.
Gezichtsveld 6 graden (105 meter op 1000 meter afstand). Uitstekend compromis tussen lage en sterke vergrotingkijkers. Duisternissterkte 22,4. Dioptrieregeling -2 tot +2. Scheidend vermogen 4,5 sec. Uittreepupil 5 mm. Met voorzetcontrastfilters. In echt lederen tas. 2 jaar garantie. Gewicht 890 gram.
Prijs f 167,50

Tento 20 x 60

Vergroting 20x, voorlens 2 x 60 mm.
Fantastische kijker voor zeer veraf, uitstekend geschikt om de pracht van de sterrenhemel dichterbij te halen. Met speciale statiefadapter. Gezichtsveld 62 meter op 1000 meter afstand (3½ graad). Duisternissterkte 34,6. Dioptrieregeling -3 tot +3. Scheidend vermogen 3,9 sec. Uittreepupil 3 mm. Met voorzetcontrastfilters. In echt lederen tas. 2 jaar garantie. Gewicht 1400 gram.
Prijs f 247,50

Zoomtelescoop Zenitsa

Vergrotingen van 8x tot 24x. 40 mm objectief. Aparte oog(scherp)stelling. Aansluiting voor statief. Uittreepupil 5 tot 1,6 mm. In sterk lederen foedraal. Gewicht slechts 500 gram. 2 jaar garantie.
Prijs f 287.00

Lubitel 6x6 camera

Een eenvoudige, maar sterke en optisch uitstekende camera. Al vele tientallen jaren de meest verkochte 6x6 camera voor algemeen gebruik. Voor o.a. meteorenfotografie en stereofotografie sluiten wij informatie bij uit reeds eerder verschenen artikelen in M&W.
Lens 4,5/75, zes sluitertijden plus B, 6 diafragma's, tijdontspanner, flitsaansluiting, tellervenster, draadontspanner, gebruiksaanwijzing, tas met draagriem en 2 jaar garantie.
Prijs f 82,50

Voorlichtingscentrum

Vooral over telescopen en microscopen valt heel wat te vertellen, daarom is een bezoek aan het voorlichtingscentrum heel nuttig want het voorkomt dat u of te veel geld uitgeeft, of het instrument een ander doel dient dan waarvoor u het gedacht had. U vindt in ons voorlichtingscentrum de complete collectie optiek, en natuurlijk de microscopen. U kunt de artikelen daar ook meteen meenemen. Adres: Eemlandweg 5A, Huizen-Nh., tel. 02152-58388 of 66121 (wèl eerst even een afspraak maken). Een routekaartje is op aanvraag verkrijgbaar.

Nog leverbare jaargangen

Bij Mens en Wetenschap zijn de voorgaande jaargangen van Aarde & Kosmos '84, '86 en '87 verkrijgbaar. Die van '88 en '89 onder de nieuwe naam Mens & Wetenschap.

1984 f. 17,50	1988 f. 39,--
1986 f. 25,--	1989 f. 49,--
1987 f. 35,--	Prijzen INclusief verzendkosten.

Hoe bestelt u deze "Mens & Wetenschap" artikelen: door overmaking van het bedrag (is INclusief verzendkosten) op giro 4998215 van Mens en Wetenschap te Huizen-NH. De levertijd is in de regel, na ontvangst van de betaling, 7 dagen. (Prijswijzigingen en wijzigingen in de uitvoering voorbehouden.)

Professionele Newtontelescoop

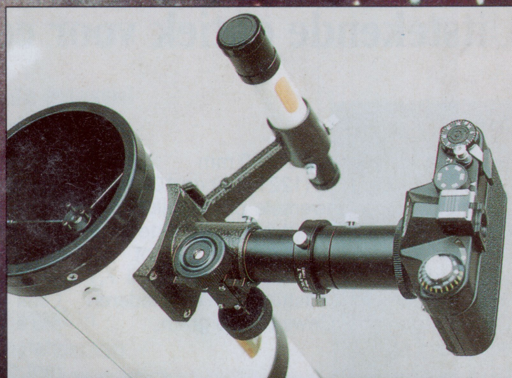
Voor de méér-eisende amateur

f 1495,- (inclusief verzendkosten)

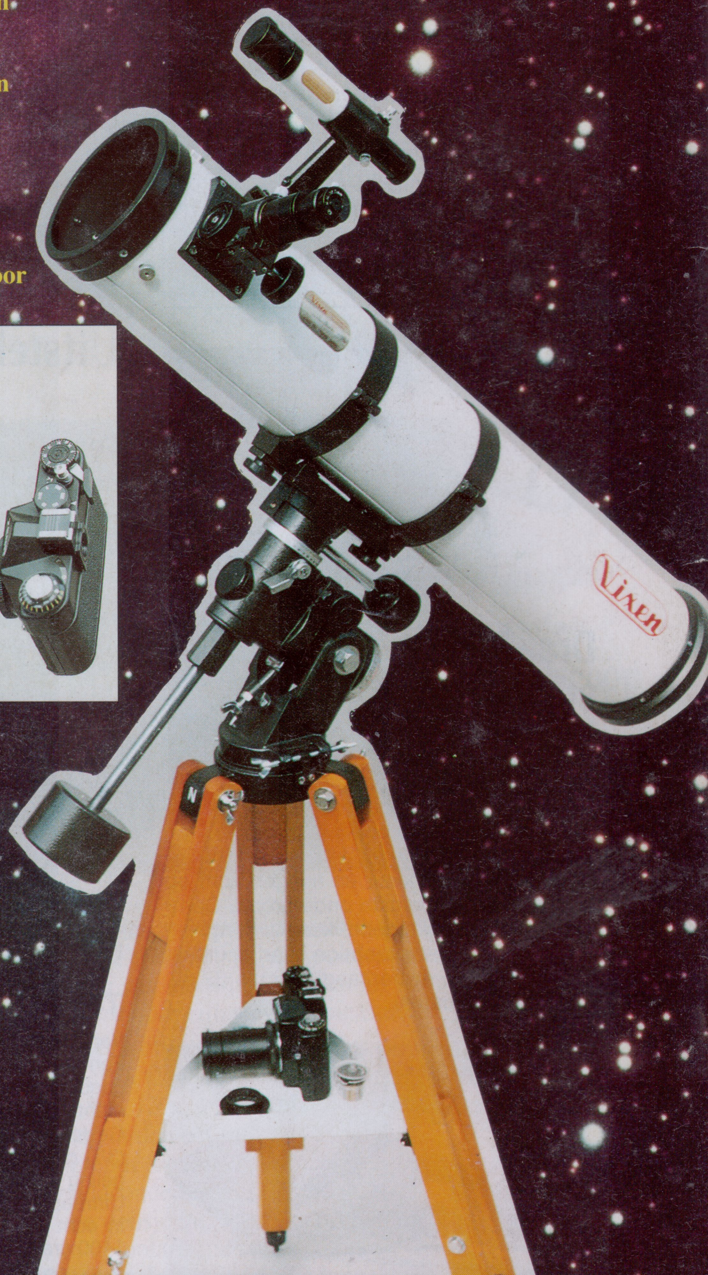
Uitstekend geschikt voor de lichtzwakkere objecten aan de hemel zoals nevels en melkwegen. Objectief (spiegel) 114 mm; brandpuntsafstand 900 mm, openingsverhouding (lichtsterkte) 8. Zeer stabiel en degelijk houten statief. Zoeker 6x vergr.

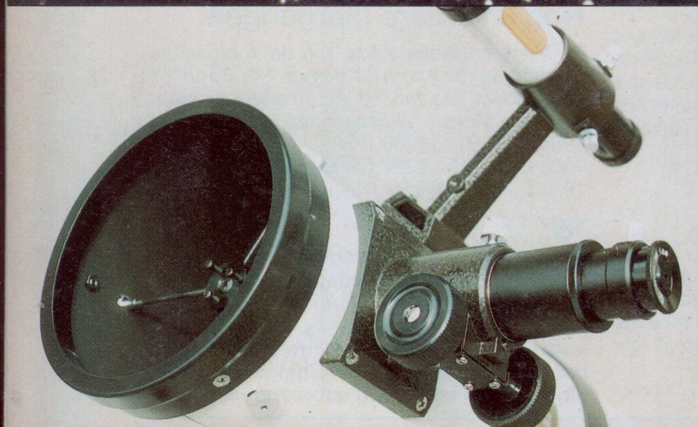
Door de zeer nauwkeurige en stabiele parallactische montering en de lichtsterke spiegellens is het fotograferen van hemelobjecten zonder meer mogelijk. Hiervoor is ieder merk spiegelreflex camera geschikt. Tussenadapter inclusief aansluiting (cameratype en -merk opgeven) leverbaar voor f. 145,-.





Zeer solide, stabiele parallactische montering. De beide draaibewegingen (pool-as en declinatie-as) geschieden via nauwkeurige wormwieloverbrengingen. Aanbouw voor elektrische aandrijving leverbaar voor f. 495,- (kwartsgestuurde motor). De pool-as is hol uitgevoerd t.b.v. een poolzoeker, waarmee het instellen op de hemelpool uiterst eenvoudig wordt (meerprijs f. 125,-).





Soepel en nauwkeurig in te stellen focusseerinrichting voor het scherpstellen. Drie oculairen (25, 12,5 en 8) voor vergrotingen van 36x - 72x - 112x.

Bestellen door overmaking van het verschuldigde bedrag op giro 4998215 t.n.v. Mens en Wetenschap te Huizen. De telescoop is uit voorraad leverbaar en kan ook in Huizen (Eemlandweg 5a) worden afgehaald (even bellen: 02152-58388)